REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Arquitectura

"VIVIENDA SUSTENTABLE DE ALTA DENSIDAD EN EL PARQUE ZONAL DE AREQUIPA"

Tesis presentada por el Bachiller:

Becerra Stock, Ricardo Germán

Para optar el Titulo Profesional de:

Arquitecto

Asesor:

Arq. Damiani Najarro, Raul

Arequipa – Perú

2019

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

INFORME DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

VISTO

EL BORRADOR DE TESIS TITULADO:

VIVIENDA SOSTENTABLE DE ALTA DENSIDAD EN EL PARQUE ZONAL DE AREQUIPA

Presentado por el (los) Bachiller (es):

RICARDO GERMÁN BECERRA STOCK

Nuestro DICTAMEN es:

APROBADO PARA SUSTENTACIÓN

OBSERVACIONES:

Arequipa, 09 de SETIEMBRE de 2019

DICTAMINADOR
COD 2558

DICTAMINADOR
Codigo 3123

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

La tesis, Vivienda Sustentable de Alta Densidad en el Parque Zonal de Arequipa, Perú. Busca generar un nuevo modelo de vivienda sustentable de alta densidad para la oferta habitacional de la ciudad, por lo cual se analizó el usuario del lugar, el entorno natural y los diversos sistemas auto suficientes a nivel mundial para ser interpretados y plasmados en un proyecto residencial, el cual, mediante su carácter sustentable, concluye en determinar y ejemplificar las características que debe tener una vivienda con una adecuada calidad de vida.

Palabras Claves: Vivienda, Alta Densidad, Sustentable, Sistemas Auto Suficientes.

ABSTRACT

The thesis, High Density Sustainable Housing in the Zonal Park of Arequipa, Peru. It seeks to generate a new model of sustainable housing of high density for the housing offer of the city, so the user of the place, the natural environment and the various self-sufficient systems worldwide were analyzed to be interpreted and embodied in a residential project, which, through its sustainable nature, concludes in determining and exemplifying the characteristics that a house with an adequate quality of life must have.

Keywords: Housing, High Density, Sustainable, Self Sufficient Systems.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ACRÓNIMOS

- GB / GBCP = Green Building / Green Building Council Perú
- GBCe = Green Building Council España
- USGBC = United States Green Building Council
- LEED = Leadership in Energy & Environmental Design (USGBC)
- CASBEE = Comprehensive Assessment System for Built Environment
- BREAM = Environmental Assessment Method
- JLByR = José Luis Bustamante y Rivero
- GEI = Gases de Efecto Invernadero
- HE = Huella Ecológica
- BHE = Baja Huella Ecológica
- RNE = Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú
- PDAM = Plan Director de Arequipa Metropolitana
- PEE = Productos Eco-Eficientes
- PNBD = Producto NO Biodegradable
- SAS = Sistemas Auto-Suficientes
- SAS_E = Sistema Auto-Suficiente de Energía Eléctrica
- SAS_S = Sistema Auto-Suficiente de Instalaciones Sanitarias
- SAS_{DM} = Sistema Auto-Suficiente de Efectos de Domótica y Monitoreo
- SAS_V = Sistema Auto-Suficiente de Áreas Verdes
- SAS_T = Sistema Auto-Suficiente Térmica
- SAS_R = Sistema Auto-Suficiente de Reciclaje
- ER = Energías Renovables
- IA = Impacto ambiental
- PDAM = Plan Director de Arequipa Metropolitana
- PBI = Producto Bruto Interno
- RNC = Reglamento Nacional de Construcción
- CTE = Código Técnico de la Edificación
- IBC = International Building Code
- IRC = International Resindential Code
- IECC = International Energy Conservation Code

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, se encuentra muchas veces desligada la problemática ambiental con el diseño Arquitectónico. Los proyectos no analizan el impacto ambiental que generan en todo momento, ignoran el lugar y su contexto, al igual que la flora, fauna, hidrológica y una seria de factores adicionales que los conllevan a ser edificaciones con un alto índice de HE.

Arequipa, actualmente es una economía emergente que denota un desenfrenado crecimiento urbano, con una deteriorada calidad ambiental en sus viviendas, lo cual conlleva a generar un modelo de vivienda inerte a su contexto gracias a la falta de Investigación, Políticas o Normas específicas y obligatorias.

Por lo cual se requiere actuar, para reenfocar esta conceptualización que se ha estado dando en los últimos años en nuestra ciudad, por una que busque afianzar un nuevo modelo residencial, que nos permita interrelacionar de una manera responsable a los aspectos sociales y económicos con físico-ambientales.

La implementación de este nuevo modelo de viviendas sustentable propone la construcción de Edificios Residenciales Bajo Parámetros Sustentables (a nivel arquitectónico) en el Proyecto del Parque Metropolitano de Arequipa, siendo un proyecto propulsor y educador de una cultura que vive el día a día en un medio optimizado y amigable con su entorno natural.

De ahí la importancia de este proyecto, ya que se busca reducir las diferencias entre problemas ambientales, economía, normas y arquitectura actual, Por eso se tendrá como ideal evidenciar en todo momento del proyecto la compenetración entre lo natural y lo artificial, con el fin de mejorar la calidad de vida a través de una construcción responsable.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INDICE

RESUMEN ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ACRÓNIMOS ..... **v**

INTRODUCCIÓN ..... **vi**

CAPITULO I **1**

1.- TEMATIZACIÓN **1**

1.1.- Planteamiento del Problema 1

1.1.1.- Descripción de la Realidad Problemática 2

1.1.2.- Esquema Conceptual del Problema 3

1.1.3.- Antecedentes Teóricos 4

1.1.4.- Formulación del Problema 4

1.1.5.- Motivación y Justificación 5

1.1.5.1.- Motivación 5

1.1.5.2.- Justificación 5

1.2.- Objetivos de la investigación **5**

1.2.1.- Objetivos Generales 5

1.2.2.- Objetivos Específicos 5

1.3.- Formulación de Preguntas **6**

1.4.- Identificación de Variables **6**

1.4.1.-Eco-Eficiencia 6

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.4.2.- Normatividad……7

1.4.3.- Impacto Ambiental……5

1.5.- Alcances y Limitaciones 7

1.5.1.- Alcances 7

1.5.2.- Limitaciones 7

1.6.- Alternativas de localización 8

1.6.1.- Criterios de localización 9

1.7.- Esquema del Planteamiento Metodológico 10

CAPITULO II 11

2.- MARCO TEORICO 11

2.1.- La sociedad y Sustentabilidad 11

2.1.1.- Principios de la Sustentabilidad en Relación con la Sociedad 11

2.1.2.- Beneficios y Problemática de la sustentabilidad en la sociedad……12

2.1.3.- Desarrollo Urbano – Sustentable 12

2.1.3.1.- Diversidad en el Uso del Suelo 13

2.1.3.2.- Metabolismo optimo 13

2.1.3.3.- Espacio Público 13

2.1.3.4.- Transporte Alternativo 13

2.1.3.5.- Autosuficiencia Energética 14

2.1.3.6.- Autosuficiencia hídrica 14

2.1.3.7.- Autosuficiencia de Materiales 14

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.3.8.- Urbanismo de tres niveles 14

2.1.3.9.- Espacios verdes y de biodiversidad 14

2.1.3.10.- Reciclaje 15

2.1.3.11.- Equidad 15

2.2.- Arquitectura Eco-Eficiente 15

2.2.1.- Principios de la Eco-Eficiencia en la Arquitectura 15

2.2.2.- Criterios de Eco-Eficiencia 16

2.2.3.- Ventajas de una Arquitectura Eco-Eficiente 25

2.3.- La Vivienda Eco-Eficiente 25

2.3.1.- La Actividad Residencial y la Eco-Eficiencia 25

2.3.2.- Atributos de una Vivienda Eco-Eficiente 27

2.3.3.- Que Beneficios atrae una Vivienda Eco-Eficiente 28

2.3.4.- Nivel de Aplicabilidad de la Eco-Eficiencia en la Arquitectura Residencial 30

2.4.- Conclusiones 30

CAPITULO III 31

3.- MARCO NORMATIVO 31

3.1.- Normatividad de Legislación Peruana 31

3.1.1.- Plan Director de Arequipa Metropolitana – IMPLA 2016-2025 31

3.1.2.- Reglamento Nacional de Edificaciones 32

3.1.2.1.- Norma Técnica GH.010 y GH.020 – Consideraciones Generales de las Habilitaciones 32

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.1.2.2.- Norma Técnica OS.090 – Obras de Saneamiento 33

3.1.2.3.- Norma Técnica A.010 y A.020 - Arquitectura 33

3.1.2.4.- Norma Técnica EM 0.80 – Instalaciones con Energía Solar 34

3.1.2.5.- Código Técnico de Construcción Sostenible y la Norma Técnica EM 110 – Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética 35

3.1.3.- Reglamento de Acondicionamiento Territorial 39

3.1.4.- Ley del Impacto Ambiental 39

3.1.5.- Ley Orgánica Municipales 41

3.1.6.- Ley General del Ambiente 41

3.1.7.- Ley Parque Zonales 42

3.1.8.- Resolución de Alcaldía 42

3.2.- Comparación con la Normatividad de Legislación Española 42

3.2.1.- El Código Técnico de la Edificación 42

3.2.1.1.- Ahorro de energía 43

3.2.1.2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas 44

3.2.1.3.- Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación 44

3.2.1.4.- Contribución solar mínima de Agua Caliente Sanitaria 44

3.2.1.5.- Contribución fotovoltaica mínima de energía 45

3.2.1.6.- Protección frente a humedad 45

3.2.1.7.- Recogida y evacuación de Residuos 45

3.2.1.8.- Calidad del aire Interior 46

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.1.9.- Suministro y Evacuación de agua 47

3.2.1.10.- Protección frente al ruido 48

3.3.- Comparación con la Normatividad de Legislación de Estados Unidos 49

3.3.1.- International Residential Coda 49

3.3.2.- International Energy Conservation Code 50

3.4.- Conclusiones 51

CAPITULO IV 53

4.- MARCO REFERENCIAL 53

4.1.- Estudios de Casos 53

4.1.1.- Análisis de Casos 53

4.1.1.1.- EDITT Torre 53

4.1.1.2.- Charles David Keeling Apartments 58

4.1.1.3.- Elephant & Castle Eco-Torre 63

4.1.1.4.- Merrit Crossing Senior Apts 65

4.1.1.5.- Premier City 69

4.1.2.- Conclusiones 71

CAPITULO V 73

5.- MARCO REAL 73

5.1.- Evolución y Características de la Vivienda en Arequipa 73

5.1.1.- Evolución y Características de la Vivienda 73

5.1.1.1.- La Vivienda Oriunda 73

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.1.1.2.- La Casa - Patio 75

5.1.1.3.- Tambos 77

5.1.1.4.- La Casa de la Republica 79

5.1.1.5.- La Casa Inglesa 79

5.1.1.6.- La Casa Buque 82

5.1.1.7.- La Casa Moderna 82

5.1.1.8.- Los 3 paralelos de la vivienda Actual 84

5.1.1.8.1.- La Casa 84

5.1.1.8.2.- La Invasión o Autoconstrucción Moderna 86

5.1.1.8.3.- El Departamento como la Vivienda del Futuro 87

5.1.2.- Beneficios y Problemática de la Vivienda en Arequipa 90

5.2.- Estructura del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero 92

5.2.1.- Sistemas del Distrito 92

5.3.- Estructura del entorno inmediato del terreno **99**

5.3.1.- Sistemas del Entorno 99

5.4.- Estructura del terreno **103**

5.4.1.- Ubicación, Accesibilidad, Limites y Relaciones Contextuales 103

5.4.2.- Análisis Topográfico 104

5.4.3.- Análisis de Geotecnia 106

5.4.4.- Análisis de Geológico 106

5.4.5.- Medio biológico 107

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.4.5.1.- Características del Ecosistema 107

5.4.5.2.- Caracterización de Flora 108

5.4.5.2.- Caracterización de Fauna 109

5.4.6.- Análisis Climatológico 112

5.4.6.1.- Patrón solar & orientación óptima 112

5.4.6.2.- Radiación Solar 114

5.4.6.3.- Psicrometría 115

5.4.6.4.- Temperatura 116

5.4.6.5.- Humedad relativa & precipitaciones 117

5.4.6.6.- Análisis de vientos 118

5.4.7.- Análisis y Valoración de las Visuales del Terreno 119

5.4.8.- Evaluación de riesgos 119

5.4.9.- Evaluación de sensibilidades & impacto ambiental 120

5.5.- El Usuario 123

5.5.1.- Estructura y Características de la Actividad Económica y Social de la Población 123

5.5.2.- Patrones del Comportamiento de la Demanda y Oferta 124

5.5.3.- Perfil del Usuario 124

5.6.- Conclusiones 125

CAPITULO VI 126

6.- PROPUESTA 126

6.1.- Propuesta Urbana 126

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.1.1.- Consideraciones del Lugar 126

6.1.2.- Análisis Sustentatorio de la Intervención 127

6.1.2.1.- Síntesis de la Propuesta 127

6.1.2.2.- Roles 128

6.1.3.- Programa Cuantitativo y Cualitativo 129

6.1.4.- Master Plan y Elementos del Eco Parque Metropolitano de Arequipa 130

6.1.5.- Detalles de Viabilidad 131

6.2. – Propuesta Arquitectónica 132

6.2.1.- Análisis del Terreno 132

6.2.2.- Diagnostico Situacional 133

6.2.3.- Programación Cuantitativo y Cualitativo 135

6.2.4.- Organigrama Funcional - Espacial 139

6.2.5.- Idea Conceptual Arquitectónica 140

6.2.6.- Premisas & Estrategias de Diseño 141

6.2.7.- Isometría de la Zonificación del Programa 144

6.2.8.- Sistemas Autosufcientes (SAS) 145

6.2.8.1.- SAS_E – Sistema Autosuficiente de Energía Eléctrica 146

6.2.8.2.- SAS_S – Sistema Autosuficiente de Agua 147

6.2.8.3.- SAS_T– Sistema Autosuficiente Térmico 148

6.2.8.4.- SAS_{DM+RE} – Sistema Autosuficiente de Domótica, Monitoreo y Recreación 149

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.8.5.- SAS_V – Sistema Autosuficiente de Naturaleza 151

6.2.8.6.- SAS_R – Sistema Autosuficiente de Reciclaje 153

6.2.9.- Plantas Típicas 155

6.2.9.1.- Plantas Generales Típicas 155

6.2.9.2.- Plantas de Tipologías 159

6.2.10.- Planta de la Propuesta Arquitectónica Vs Propuesta Urbana 162

6.2.11.- Sistema Estructural 163

6.2.12.- Rendimiento económico y financiero 164

6.2.12.1.- Rentabilidad y financiamiento económico del EcoParque 164

6.2.12.2.- Presupuesto del Proyecto de Vivienda 164

6.2.13.- Imágenes del Proyecto 165

Referencias **169**

Bibliografía **171**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Criterios de Localización 9
Tabla 2: Criterios de Ecoeficiencia 16
Tabla 3: Criterios de Evaluación USGBC 26
Tabla 4: Consumos de Electricidad en una Vivienda 28
Tabla 5: Consumos de Agua en una Vivienda 29
Tabla 6: Ahorro de Consumos de Agua y Luz 29
Tabla 7: Trasmitancia térmica de Materiales 36
Tabla 8: Trasmitancia Termica Máxima y Permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente Térmica 43
Tabla 9: Valores Máximos de Permeabilidad 43
Tabla 10: Caudal mínimo de Ventilación (l/s) 46
Tabla 11: Cuadro de Especies de Plantas 108
Tabla 12: Cuadro de Especies de Aves 109
Tabla 13: Impacto Ambiental en el Terreno 122
Tabla 14: Consideraciones del Lugar 126
Tabla 15: Programa Cuantitativo y Cualitativo de la Propuesta Urbana 129
Tabla 16: Análisis FODA 132
Tabla 17: Programa Cuantitativo y Cualitativo de la Propuesta Arquitectónica 135

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema Conceptual del problema 3
Figura 2: Alternativas de localización 8
Figura 3: Esquema del planteamiento metodológico 10
Figura 4: Porcentajes de criterios LEED, BREAM y CASBEE 26
Figura 5: Captador de Luz en cubierta 44
Figura 6: Angulo de radiación Solar para Calentador de Agua Caliente 45
Figura 7: Angulo de radiación Solar para Paneles Fotovoltaicos 45
Figura 8: Cuarto de Basura 46
Figura 9: Corte Esquematico de Ventilación Constante 47
Figura 10: Equipos de Ventilación Constante 47
Figura 11: Recorrido de Agua tratada 48
Figura 12: Recorrido de Agua tratada por Fitodepuración 48
Figura 12: Recorrido de Agua tratada por Fitodepuración 48
Figura 13: Editt Torre 53
Figura 14: Plantas del Editt Torre 54
Figura 15: Corte de Vegetación y Plantas del Editt Torre 55
Figura 16: Corte de Agua del Editt Torre 56
Figura 17: Corte Electrico y Recicleja del Editt Torre 57
Figura: 18: Charles David Keeling Apartments 58
Figura 19: Fachada del Charles David Keeling Apartments 59
Figura 20: Esquema y vistas del Charles David Keeling Apartments 60
Figura 21: Vista del Charles David Keeling Apartments 60
Figura 22: Esquemas y Vistas Internas del Charles David Keeling Apartments 61
Figura 23: Vistasde fachada y Esquema Sanitario del Charles David Keeling Apartments 61
Figura 23: Vistasde fachada y Internas del Charles David Keeling Apartments 62
Figura 24: Vistas de fachada y Azotea del Charles David Keeling Apartments 62

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 25:Planta y Perspectiva del Elephant & Castle Tower 63
Figura 26:Planta del Elephant & Castle Tower 64
Figura 27: Perspectivas del Elephant & Castle Tower 64
Figura 28: Perspectivas y Corte del Elephant & Castle Tower 65
Figura 29: Perspectivas y Corte del Merrit Crossing Senior Apts. 66
Figura 30: Incidencia Solar del Merrit Crossing Senior Apts. 66
Figura 31: Temperatura y Humedad del Merrit Crossing Senior Apts 67
Figura 32: Planta del Merrit Crossing Senior Apts. 67
Figura 33: Vista Interna del Merrit Crossing Senior Apts. 68
Figura 34: Planta y Isometrico del Merrit Crossing Senior Apts 69
Figura 35: Perspectivas de Premier City 69
Figura 36: Perspectivas de Premier 70
Figura 37: Esquema de Instalaciones Sustentables 72
Figura 38: Vivienda Oriunda 73
Figura 39: Vivienda Oriunda 2 74
Figura 40: Vivienda Oriunda 3 74
Figura 41: Vivienda Oriunda 4 75
Figura 42: Fachada Casa Patio 75
Figura 43: Planta de la Casa Patio 76
Figura 44: Perspectiva interna y Corte de la Casa Patio 76
Figura 45: Tambo 77
Figura 46: Plana del Tambo / Fuente 78
Figura 47: Perspectiva y Plana del Tambo 78
Figura 48: Corte del Tambo 78
Figura 49: Perspectiva de la Casa de Republica 79
Figura 50: Perspectiva de la Casa de Inglesa 80
Figura 51: Perspectiva de la Casa de Inglesa 80
Figura 52: Perspectiva Interna de la Casa de Inglesa 81
Figura 53: Perspectiva del Patio de la Casa de Inglesa 82
Figura 54: Perspectiva del Patio de la Casa Buque 82
Figura 55: Perspectiva del Patio de la Casa Moderna 82

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 56: Perspectiva del Patio de la Casa Moderna 2 83
Figura 57: Perspectiva del Patio de la Casa Moderna 3 83
Figura 58: Perspectiva del Patio de la Casa Moderna 4 84
Figura 58: Perspectiva y Planta del Patio de la Casa 85
Figura 59: Perspectiva Interna de la Casa 85
Figura 60: Perspectiva de la Casa 86
Figura 61: La Invasión o Autoconstrucción 87
Figura 62: La Invasión o Autoconstrucción 2 87
Figura 63: La Realidad de lo Ofrecido 88
Figura 64: El nuevo paisaje urbano 88
Figura 65: La nueva densidad 89
Figura 66: La nueva densidad 2 90
Figura 67: Ubicación del Sector 92
Figura 68: Infraestructura Básica del Distrito 93
Figura 69: Áreas Verdes del Distrito 94
Figura 70: Actividades del Distrito 95
Figura 71: Movimiento del Distrito 96
Figura 72: Educación del Distrito 97
Figura 73: Salud del Distrito 98
Figura 74: Movimiento del Entorno 99
Figura 75: Uso del Entorno 100
Figura 76: Alturas del Entorno 101
Figura 77: Estado del Entorno 102
Figura 78: Ubicación del Terreno 103
Figura 79: Topografía del Terreno 104
Figura 80: Plataformas de Cultivo del Terreno 105
Figura 81: Patrón y Orientación Solar del Terreno 112
Figura 82: Orientación Optima del Terreno 113
Figura 83: Radiación Solar del Terreno 114
Figura 84: Psychometril Chart del Terreno 115
Figura 85: Temperatura del Terreno 116

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 86: Humedad y Precipitaciones del Terreno 117
Figura 87: Viento del Terreno 118
Figura 88: Visual Sur del Terreno 119
Figura 89: Visual Norte del Terreno 119
Figura 90: Riesgos del Terreno 120
Figura 91: Análisis del Usuario 123
Figura 92: Análisis del Mercado 124
Figura 93: Master Plan del Eco Parque 130
Figura 94: Secciones del Eco Parque 131
Figura 95: Esquema Funcional de la Propuesta 139
Figura 96: Concepto de la Propuesta 140
Figura 97: Urbanismo de Tres Niveles de la Propuesta 141
Figura 98: Premisa nivel 0 de la Propuesta 141
Figura 99: Premisa Elevar lo privado de la Propuesta 142
Figura 99: Premisa 0 ductos en la Propuesta 142
Figura 100: Premisa densidad en la Propuesta 143
Figura 101: Premisa Remate en la Propuesta 143
Figura 102: Premisa SAS en la Propuesta 144
Figura 103: Isometría de la Propuesta 144
Figura 104: SASe 145
Figura 104: SASe 2 146
Figura 105: SASs 147
Figura 106: SASt 148
Figura 107: SASt 2 149
Figura 108: SASdm+re 150
Figura 108: SASdm+re 2 151
Figura 109: SASv 153
Figura 110: SASv 2 153
Figura 111: SASr 153
Figura 112: SASr 2 154
Figura 113: Planta Sótano -1 155

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 114: Planta Primer Piso 156
Figura 115: Planta Típica 157
Figura 116: Planta Piso 10 158
Figura 117: Tipología A y A2 159
Figura 118: Tipología B y B2 160
Figura 119: Tipología C y D 161
Figura 120: Planta de la Propuesta Arquitectónica vs Propuesta Urbana 162
Figura 121: Esquema Estructural de la Propuesta 163
Figura 122: Perspectiva de la Propuesta 165
Figura 123: Perspectiva de la Propuesta 2 166
Figura 124: Perspectiva de la Propuesta 3 167
Figura 125: Perspectiva de la Propuesta 4 168

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO I

1. Tematización:

"Tú debes ser el cambio que deseas ver en el futuro". Mahatma Gandhi

1.1.- Planteamiento del Problema:

Primero habría que aclarar un escenario nacional:

El Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y SENAMHI, bajo datos históricos de 1965 al 2006, nos indican, que en el periodo del 2010 al 2100, de manera progresiva, se incrementara la temperatura desde 0,8 °C hasta 4 °C, debido al calentamiento global, lo cual generaría sequias y el incremento de días calurosos, afectando de manera directa el rendimiento de las cosechas, biodiversidad y la vulnerabilidad ante enfermedades.

En un cuadro económico, perturbaría a los principales sectores del Perú, proyectando al 2100 un rango de pérdida entre el 11,4% y 15,4% del PBI de 2010[1].

Siendo este tema de la temperatura palpable, con situaciones como la de los glaciares peruanos, que entre 1970 y 2014, se ha reducido en un 42%, proyectando al 2030 la desaparición de todos los que estén por debajo de los 5,000 m.s.n.m[2].

Algo lógico, ya que solo el Perú emite 380 mil toneladas diarias de CO_2[3].

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.1.1.- Descripción de la Realidad Problemática:

Pese a la presente y futura proyección ambiental del País; a la impulsión económica que se ha recibido en los últimos años y además de contar con recursos financieros como el Canon Minero, Obras por impuestos y un vigente RNE, no se ha tomado medidas de carácter obligatorio y ambiciosas para solucionar el problema ligado a la HE, generado en parte por las viviendas y a la calidad de vida en ellas.

Actualmente, además de no tener leyes ambientales, de carácter obligatorio y ambicioso; existe un escaso interés en el sector inmobiliario por explotar benéficos Eco-Eficientes, lo cual sumado a la falta de investigación de viviendas de bajo IA, un insipiente mercado de PEE y una alta presión social en la provisión de viviendas, se desata una respuesta inmobiliaria rápida, improvisada e irracional en el uso del suelo.

Dicha respuesta es deficiente en calidad ambiental, la cual, al no ser controlada, conlleva a un alto IA y a la pérdida de calidad de vida, concluyendo en un modelo de vivienda consumista de materias primas, energías y de economías.

Tal solo busca depredar ecosistemas e hidrografías, desaprovechar energías renovables, generar un des-confort higro-térmico, incrementar la tasa de enfermedades, usar materiales de alto consumo energético y generar una ciudad caótica en su ordenamiento, sin un uso óptimo del suelo, algo que como arquitectos debemos de resolver, ya que nuestro rol, es generar espacios de vida para el ser humano en armonía con la naturaleza.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

1.1.2.- Esquema Conceptual del problema:

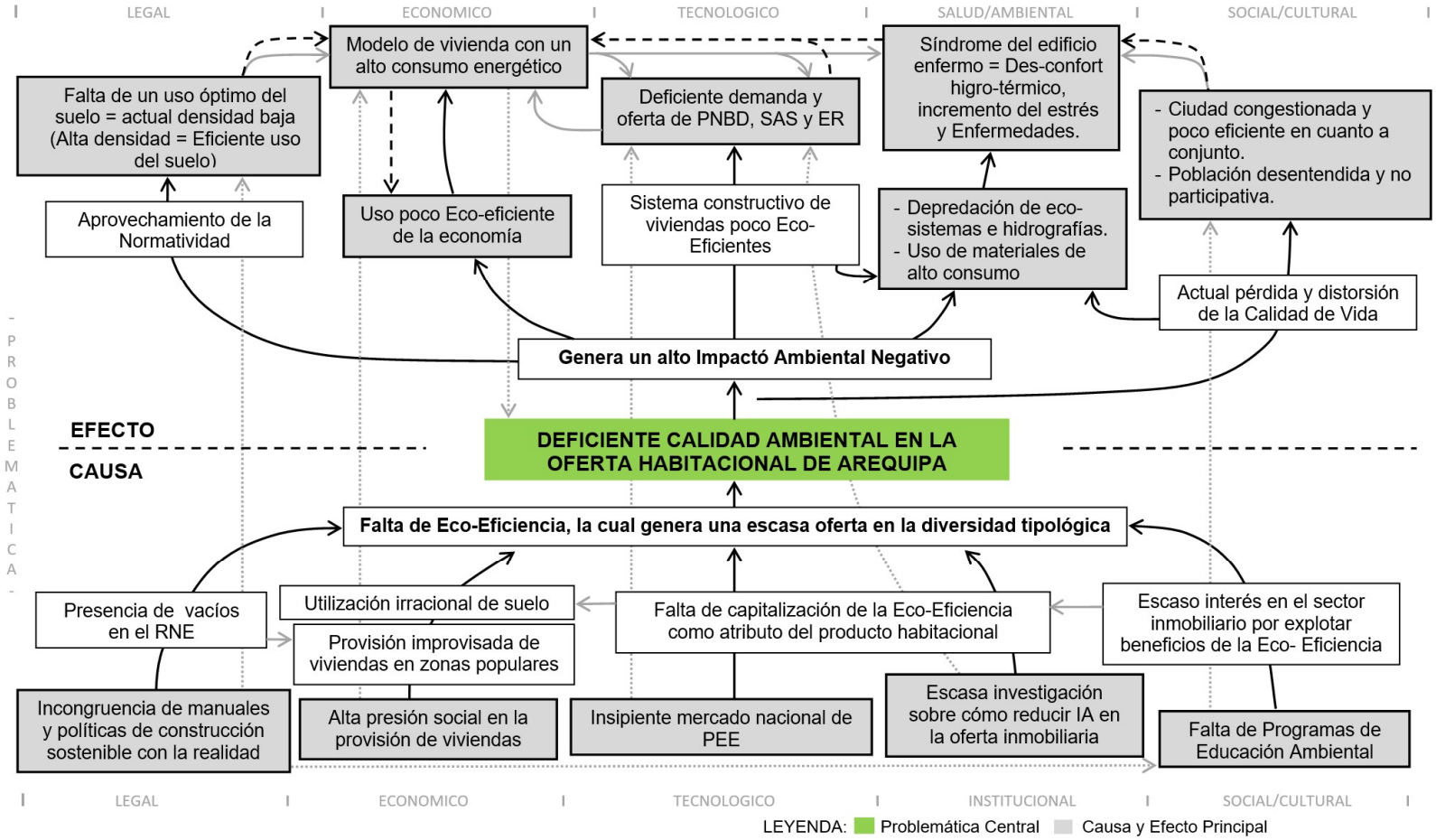


Figura 1: Esquema Conceptual del problema / Fuente: Elaboración Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.1.3.- Antecedentes Teóricos:

Las viviendas sostenibles, son edificios llamados mundialmente GB, los cuales para lograr un eficiente uso de energía, calidad ambiental, consumo de agua, uso de los espacios libres y la selección de materiales[4] Optan por apoyarse en:

- Certificaciones LEED, CASBEE o BREAM (Ver: 2.3.1.- La Actividad Residencial y la Eco-Eficiencia), siendo esta de carácter optativo.
- Leyes y normas, por zonas climáticas de carácter obligatorio.

Mediante estas herramientas, parámetros, procesos, etc; se asegura llegar a un nivel de GB.

Actualmente se vienen desarrollando diversos proyectos de esta índole en el mundo, pero dentro de esa gama destaca Ken Yeang, que se caracteriza por lograr una Bio-integración óptima. También se puede resaltar que varios países ya incluyen leyes de Eco Eficiencia como España, Inglaterra, China Estados Unidos, entre otros.

1.1.4.- Formulación del Problema:

El actual modelo de edificaciones residenciales, es erróneo, ya que tal, en vez de promover una calidad de vida adecuada y ayudar a mitigar las 4.8 tCO_2eq que genera una persona anualmente[5] y las que genera el país; opta por no tener ninguna características GB, lo cual además de depredar ecosistemas, hidrografías y desaprovechar energías renovables[6], derrocha un 17% de energía, 5% de agua potable, 18% en productividad, des-confort higro-térmico, 20% de residuos, 30% de gastos operativos, 18% más de enfermedades y usa materiales de alto contenido energético; generando en conjunto una ciudad congestionada y poco eficiente. (% basados en estudio comparativo de viviendas mexicanas).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.1.5.- Motivación y Justificación:

1.1.5.1.- Motivación:

Mi compromiso como futuro Arquitecto de lograr una adecuada convivencia entre el ser humano y la naturaleza, demostrando de manera innovadora la aplicabilidad de un proyecto de esta índole que a la vez generen parámetros de diseño que aporten a la Arquitectura Contemporánea.

1.1.5.2.- Justificación:

Mejorar la calidad ambiental de la oferta habitacional de Arequipa, mediante viviendas de BHE que ayuden a una mejora de las normas, viviendas enfermas (síndrome del edificio enfermo) y la falta de oferta y demanda de PNBD y SAS.

1.2.- Objetivos de la investigación:

1.2.1.- Objetivos Generales:

Atender la demanda de viviendas mediante la propuesta de un nuevo modelo de viviendas sustentables de alta densidad como parte de una intervención en el anillo urbanístico de la periferia del parque zonal de Arequipa.

1.2.2.- Objetivos Específicos:

- Precisar atributos y características, tanto en el proceso de diseño y construcción que se debe de tener en cuenta para un edificio sustentable, el cual podrá servir como referente tipológico para nuevas propuestas.
- Analizar la Normativa actual del Perú y de otros países, para ver tanto la base legal como la contribución que se le puede dar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Analizar la evolución de la vivienda en Arequipa, casos de estudio, características climatológicas y biológicas del lugar para lograr un modelo totalmente coherente con el lugar.
- Implementar SAS + ER, en este modelo para reducir el consumo energético y de materias, en el producto arquitectónico.
- Concretar en un resultado edilicio, el cual ayude a vincular y organizar las relaciones de cultura, ocio, diversión con la auto-suficiencia, educación ambiental y calidad de vida.

1.3.- Formulación de Preguntas:

- ¿Qué atributos GB son los más aplicables para disminuir las deficiencias de la realidad actual de la calidad habitacional?
- ¿Cómo se logrará demostrar una adecuada relación entre la arquitectura y la cultura?
- ¿Qué SAS es la mejor opción para satisfacer las demandas energéticas de este tipo de edificaciones?
- ¿Qué ventajas económicas, sociales y ambientales a largo plazo ofrecen un GB?
- ¿Qué contribuciones genera el proyecto a la normatividad actual?
- ¿Qué impactos genera la aplicación de conceptos GB en una propuesta residencial y que ventajas se podrían obtener frente a una respuesta convencional?

1.4.- Identificación de Variables:

1.4.1.- Eco-Eficiencia:

En el diseño, construcción, economía, energías renovables, confort higro-térmico, utilización del agua y reutilización de materias; a nivel urbano y especifico arquitectónico en base a la comparación de resultados entre el modelo sustentado con un no sustentable.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.4.2.- Normatividad:

Nuevos parámetros, fundamentados por el proyecto (en contribución al RNE y PDAM).

1.4.3.- Impacto Ambiental:

Influencia ambiental en el contexto inmediato (teniendo como base un Plan ECO-TERRITORIAL= FODA, Inventario Físico, Evaluación Ambiental, Condiciones Climáticas y Análisis Económico y Socio-Político) en base a la comparación del modelo sustentado con un no sustentable.

1.5.- Alcances y Limitaciones:

1.5.1.- Alcances:

- Se propondrá un modelo de vivienda, que sea energéticamente eficiente, óptima en el uso de agua, generador de productividad, reciclador de materias, generador de un alto confort higro-térmico y empleador de materiales de bajo contenido energético.
- Dicho modelo romperá esquemas, no encajará con los estándares constructivos, pero dada su aplicabilidad y ampliación, contrastará las normas para la construcción y servirá de referente.

1.5.2.- Limitaciones:

- Normas en proceso de estudio y/o aplicabilidad inicial y voluntaria.
- Falta de un PDAM futurista y sostenible.
- Presencia de parámetros especiales en el terreno.
- Falta de investigación del tema a nivel local.
- Ausencia de responsabilidad social y conciencia ambiental.
- Falta de variedad en PEE en el mercado.
- La información base del tema, no es de alcance local, está en otro idioma.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

1.6.- Alternativas de localización (Arequipa-Perú; Las áreas son aproximadas)**:**





1 - Área: 12 600 M²
Zonificación: R4
Lugar: Urb.- Portales



2 – Área: 4 080 M²
Zonificación: R6
Lugar: Av.- Cayma

3 - Área: 1 800 M²
Zonificación: R6
Lugar: Av.- Cayma



4 - Área: 15 000 M²
Zonificación: ZR
Lugar: Parque Zonal

Figura 2: Alternativas de localización / Fuente: Elaboración Propia

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.6.1.- Criterios de localización:

Tabla 1: Criterios de Localización

S = M x I; S = 10 x 10; S = 100 - +

S (Significancia); M (Magnitud); I (Importancia)

	ACTIVIDADES	INDICADOR	TERRENO # 1	# 2	3	# 4
FISICO	Disponibilidad	Venta	9	-12	-12	12
	Accesibilidad	Presencia de vias	4	8	8	12
	Proporción	2 ; 1	2	4	4	4
	Tamaño del Terreno	M²	4	2	2	5
	Posible demolición		4	-10	-10	2
	Calidad de aire	Criterio	2	-2	-2	2
	Nivel de ruidos y polvos		2	-2	-2	2
	Calidad del suelo y topograia	% Pendiente y relieve	2	2	2	2
	Capacidad agrologica	Existente	3			3
	Fuentes de agua superficial		2			5
BIÓTICO	Potencialidad de hábitats de Flora	Historico	10	5	5	10
	Potencialidad de hábitats de Fauna		10	5	5	10
PERCEPTUAL	Potencialidad del paisaje y visuales	Analisis visual	4	4	4	8
SOCIO-ECONOMICO	Calidad de vida en el entorno	Existente	2	2	2	2
	Centralidades proximas	Linderos	3	6	6	9
	Centros de salud proximos		2	2	2	2
	Seguridad en el contexto	Analisis	3	3	3	-2
	Uso de suelos		3	6	6	3
	Posible valor del suelo	PDAM + Proyección	9	12	12	6
TOTAL			80	35	35	97

Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

1.7.- Esquema del Planteamiento Metodológico:

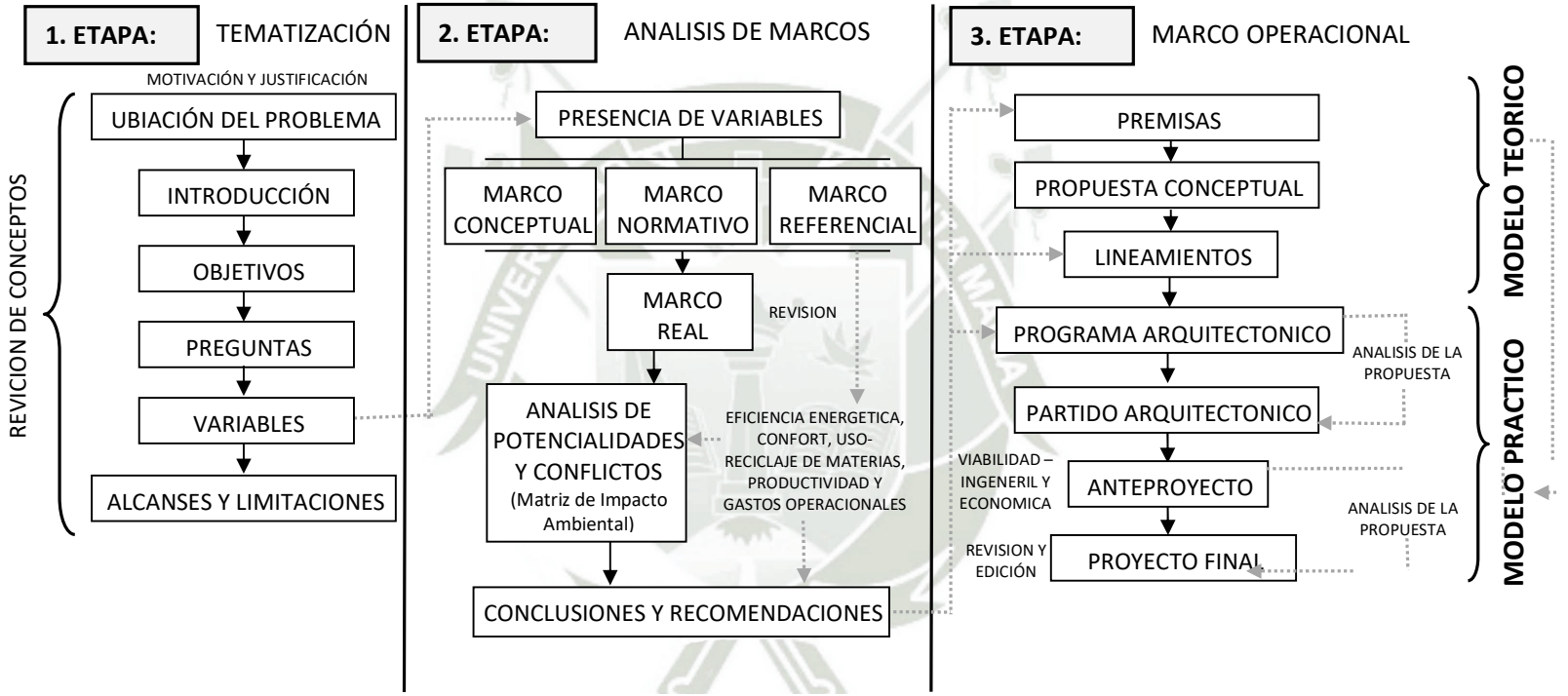


Figura 3: Esquema del planteamiento metodológico / Fuente: Elaboración Propia

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO II

2.- Marco Teórico:

"El 80% de la contaminación generada por una vivienda, proviene del diseño arquitectónico". Ken Yeang.

2.1.- La sociedad y Sustentabilidad

2.1.1.- Principios de la Sustentabilidad en Relación con la Sociedad

Parte del desarrollo de satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades[7].

Pero básicamente tiene como principios:

- Conservar la vitalidad y diversidad de ecosistemas para garantizar los ciclos ecológicos.
- Facultar a las comunidades para lograr modificar las actitudes y prácticas personales entorno al ambiente; llegando a una vida con una ética más sostenible.
- Descentralizar y diversificar la capacidad productiva (PEE) para fortalecer y agilizar la actividad económica a nivel local y regional.
- Proporcionar un marco jurídico nacional para garantizar la integración del desarrollo y la conservación, en la relación entre las personas y el ambiente.
- Forjar alianzas municipales, regionales y mundiales[8].

Siguiendo estos principios, podríamos lograr un mejor dialogo entre la naturaleza y el ser humano, lo cual ayudaría a incrementar la calidad de vida y lograr una BHE.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.2.- Beneficios y Problemática de la sustentabilidad en la sociedad

"...Muchos dicen que las construcciones y ciudades verdes son muy caras, que su costo es muy alto; pero en realidad el costo de no enverdecer nuestros edificios es aún más alto...". Rick Fedrizzi

Beneficios:

- Se lograra incrementar la calidad de vida.
- Se preservara y repotenciara la biodiversidad.
- Llegaremos a un equilibrio entre costo y benéfico económico, gracias a la diversidad de PEE, lo cuales adicionalmente buscan reorientar y reactivar tecnologías y mercados[9].
- Lograr incrementar la relación entre los seres humanos y la naturaleza, gracias a una nueva forma de pensar y a una normatividad actual.

Problemática:

- Falta de conocimientos e investigación por parte de los pobladores y el gobierno en la inversión en proyectos de esta índole.
- Riesgo de incertidumbre en el costo, ya que este tipo de edificio demanda un costo inicial de máximo 12.5% (proyecto "emisión cero") adicional, pero a lo largo de los años logra retribuir hasta 10 veces ese marguen en 20 años[10].

2.1.3.- Desarrollo Urbano – Sustentable

"... sostenibilidad simplemente es como vamos a satisfacer las necesidades de la gente en el futuro…". Paul King

Si bien el problema va más allá de la temática urbana y tiene que ver con el aumento de la población mundial y con problemas económicos y sociales muy complejos, el hecho de que el 80%[11] de los habitantes de Latinoamérica se concentren en ciudades nos obliga a

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

buscar mecanismos y soluciones para que las ciudades sean más sustentables. Algunas de las acciones que pueden hacer una ciudad más sustentable son:

2.1.3.1.- Diversidad en el Uso del Suelo:

Generar un modelo de ocupación territorial compacto y mixto (Urbanismo de tres niveles, ver 2.1.3.8), el cual ayude a reducir la HE y a preservar los espacios esenciales para los ciclos naturales.

2.1.3.2.- Metabolismo optimo:

Cerrar el círculo de producción y consumo de manera corta, donde se incluyan agricultura de pequeña escala, sostenida por la comunidad y en los suburbios, para reducir las distancias de transporte de los alimentos producido.

2.1.3.3.- Espacio Público:

Fomentar espacios socialmente integradores que cubran la demanda de espacios de equipamiento, recreación y de relación en la población.

2.1.3.4.- Trasporte Alternativo:

Reducir la necesidad del automóvil gracias a trasportes alternos, diversos (Trasporte público, bicicleta y a pie), eficaces, económicos y óptimos en tiempo y calidad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.1.3.5.- Autosuficiencia Energética:

Disminuir la demanda energética, contaminación atmosférica y el consumo de recursos derivados del modelo de ocupación dispersa, mediante ER.

2.1.3.6.- Autosuficiencia hídrica:

Incrementar la eficiencia en el consumo de los recursos hídricos y mejorar su calidad, la optimización de la demanda de agua de los usos urbanos a partir de la aplicación de medidas de ahorro, y la sustitución de parte de la demanda total por agua no potable procedente del ámbito urbano (aprovechamiento de las aguas pluviales, grises y subterráneas).

2.1.3.7.- Autosuficiencia de Materiales:

Fomentar la prevención y la introducción de nuevos modelos que incorporando la máxima autosuficiencia mediante el auto-compostaje y la reutilización, minimicen el impacto de los materiales de construcción.

2.1.3.8.- Urbanismo de tres niveles:

Generar prioridades en las edificaciones, destinando a los techos como áreas de biodiversidad, energía y el agua; subsuelos como áreas de servicios, estacionamientos, movilidades masivas, ciclos del agua y la gestión de la energía; y el suelo relacionarlo con los espacios públicos, recreativos y vivenciales.

2.1.3.9.- Espacios verdes y de biodiversidad:

Generar corredores de masas vegetadas en la trama urbana de la ciudad, para fomentar la fauna y la flora en tal.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.3.10.- Reciclaje:

Implementar sistemas de recolección de basura que constantemente reciclen para nuevos usos.

2.1.3.11.- Equidad:

Procurar que todos sus habitantes alcancen una buena calidad de vida, sin provocar con ello un aumento desorbitado de la demanda.[12]

Si bien alcanzar totalmente estos objetivos suena muy difícil, y quizás parezca una utopía, si se trabajara un Master Plan, actual, ambicioso y coherente, se tornaría una realidad, siempre y cuando se trabaje esto de la mano de los profesionales (Urbanistas, Arquitectos, Economistas, etc.) + la sociedad + un gobierno que vele por la aplicabilidad de tal.

2.2.- Arquitectura Eco-Eficiente

2.2.1.- Principios de la Eco-Eficiencia en la Arquitectura

El acto de diseñar y construir se debe de basar en generar: “Bienes con precios competitivos y servicios que satisfagan las necesidades humanas y brinden calidad de vida a la vez que reduzcan progresivamente los impactos medioambientales de bienes y la intensidad de recursos a través del ciclo de vida entero a un nivel al menos en línea con la capacidad estimada de llevarla por la Tierra[13].

Básicamente tiene como principios:

- La consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto y densidad horizontal.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético y los reciclados.
- La reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes ER.
- La optimización del consumo de agua para sistemas de potables, gracias a la sustitución de parte de la demanda total por agua tratada.
- La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y vida útil.
- El cumplimiento de los requisitos de confort higro-térmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones.
- La diversidad del proyecto, el cual incluya el criterio del urbanismo de los tres niveles para ayudar a cerrar el metabolismo urbano.
- La ubicación, que deberá ser preferentemente próxima a sistemas de trasporte público como a equipamiento ya establecidos[14].

2.2.2.- Criterios de Ecoeficiencia

Tabla 2: Criterios de Ecoeficiencia

Actividad	Criterio de Eco-Eficiencia
Trabajos del Terreno	
Desbroce	Limitar y restringir las áreas desbrozadas, considerarlas como un recurso.
Limpieza	Admitir y proyectar para mayor diversidad.
Drenaje	Proyectar con vistas al uso de agua in situ.
Pavimentación	Reducir al mínimo las superficies duras, optar por superficies porosas.
Excavación	Aceptar las limitaciones de la pendiente, excavar solo lo esencial.
Proceso de Construcción	
Desechos	Proporcionar saneamiento en obra, restringir desechos.
Contaminación	Limitar los lugares de mezcla y lavado.
Compactación	Reducir y restringir las actividades en el terreno.
Contaminación	Designar áreas específicas.
Daños Indiscriminado	Supervisar el proceso en búsqueda de reducir los daños, aplicar sistemas de “Construcción sin pérdidas”” (Lean Construction).

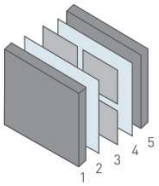
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Características del Proyecto del Edificio	
Ubicación del terreno	Buscar un terreno próximo al trasporte público, ciclo vías y peatonales.
	El lote y el contexto de tal tengan multifuncionalidad de usos (usos mixtos).
Ocupación del Terreno	Generar un modelo compacto a nivel de calle, con no más del 35% de área edificada y una separación de edificios mayor a 1.5 la altura.
	Implementar el concepto del "Urbanismo de tres niveles" (ver 2.1.3.8).
Volumen excesivo	Aumentar la circulación exterior para lograr una mejor interacción con el exterior.
	Orientar la edilicia 7.5˚ al NE, para lograr que el sol llegue a áreas circundantes, dándole prioridad Noroeste principalmente y Noreste a áreas intimas como Dormitorio, Sala y Comedor.

	Emplear PEE como:
	- Luminario o lámparas LED con sensores de movimiento o temporizadores.
	- Prohibir las Lámpara Fluorescente Compactas, más conocida como "Foco Ahorrador", debido al mercurio en estado gaseoso que llevan en su interior.
	- Usar electrodomésticos con etiquetaje energético (revisar punto de accesorios en materiales y sistemas de construcción).
	- No exceder la iluminancia (Lux) de:
	  - Dormitorio: 50 en general y 200 en cabecera de la cama (de niños: 100)
	  - Baños: 100 en general y 500 en la área del espejo
	  - Salas: 100 en general y 500 en área de lectura (Sala de Estar: 100)
	  - Cocina: 300 en general y 500 en área de trabajo
	  - Área de trabajo doméstico: 300

ER: Energía Eléctrica - SAS_E	Implementar Paneles Fotovoltaicos Monocristalinos (Generan un 17% más que los paneles fotovoltaicos policristalinos); después de analizar el mercado en base a ER, SAS_E , PEE, PNBD, HE y IA se plantean trabajar con: - Sistema de Energía Solar de la Empresa Wonder – Arequipa: Sistema desarrollado en España, para todo tipo de demanda, solo requiere 10 m^2 de superficie por 1Kwh + $0.75 por watt de demanda (la cual ya incluye módulos fotovoltaicos, regulador, inversor, componentes auxiliares mas no batería). Se Proyecta emplear paneles fotovoltaicos de las siguientes características: YOHKON YE6140M y YE6220M_240: Panel de fabricación española, específicamente diseñado para integración en fachadas, porches, techos, muros cortina, etc. Dada su transparencia, permite que la luz pase a través del módulo y así no perder iluminación en la zona donde se instale (YE6140M). Construcción: 1) Capa frontal: Cristal templado 2) Capa primaria encapsulan te 3) Células fotovoltaicas cristalinas 4) Capa secundaria encapsulan te 5) Capa posterior: Cristal templado  

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

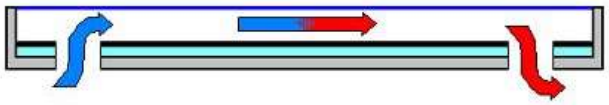
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Características Técnicas YOHKON		YE6140M	YE6220M
Potencia máxima +/- 3%(W_p)	P_{mpp}	140	240
Eficiencia	%	11.06%	14.42%
Voltaje		13V	24V
Temperatura normal de operación	NOCT	45°C	45°C
Coef. temp. tensión de circuito abierto	$Tk_{(voc)}$	-75,30 (mV/°C)	-100,00 (mV/°C)
Coef. temp. corriente de cortocircuito	$Tk_{(isc)}$	+1,23 (mA/°C)	+1,00 (mA/°C)
Coef. temp. Potencia máxima	$Tk_{(pn)}$	0,45 (%/°C)	-0,45 (%/°C)
Dimensiones	mm	1575x804 ±2	1668x998 ±2
Espesor Total		10 mm.	45 mm.
Peso		26 kg.	22 kg.
Tensión máxima de sistema		1001 V_{dc}	1000 V_{dc}
Temperatura de trabajo		-40°C a 85°C	-40°C a 85°C
Resistencia al viento		→130 km/h	→130 km/h
Diámetro de granizo máximo		25 mm	25 mm
Velocidad de impacto de granizo		80 km/h	80 km/h

* Datos referidos a condiciones estándar de ensayo (STC): AM1.5, 1000W/m2, 25ºC
Fuente: YOHKON, Véase <http://xurl.es/b35ur, Consulta: 05/08/2013, 12:15 am

Efectos de Viento	Evitar túneles de viento y fomentar una ventilación natural, cruzada o chimeneas solares de acuerdo al requerimiento.
	De usar aire acondicionado usar refrigerantes que no contengan CFC y HCFC
Ubicación de las cristaleras - SAS_T	Considerar las áreas de cristal fuera de rutas de aves migratorias
	Plantear una profundidad de ambiente no superior a 2 veces la altura de la ventana.
	Se deberá de considerar carpintería de muy baja transmitancia térmica y ventanas de doble o triple vidrio rellenas de un gas inerte. Como las que ofrece Furukawa o Miyasato.
	Implementar un sistema de climatización térmica para el interior de la vivienda, empleado ER, después de analizar el mercado en base a ER, SAS_T , PEE, PNBD, HE y IA se plantea un sistema: - Implementar la Calefacción Solar por Colector de Aire: Colector simple de circulación delantera, el cual coloca una placa absorbe dora en el fondo de la caja, sobre el aislante, con lo cual la circulación del aire se realiza entre el vidrio y la placa.



- Según la Facultad de Ciencias de la UNI del Perú, 2010, en las zonas de la sierra sur del país, el sistema debe tener una inclinación de 0° a 40° sobre la horizontal, apuntando al norte. Y según la PUCP y UAP debe tener una inclinación de 70° sobre la horizontal, apuntando al norte.
- Hay que tener en cuenta que según koenigsberger y otros autores se debe considerar una temperatura promedio dentro de la vivienda de 22°c a 27°c y de 30% a 70% de humedad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

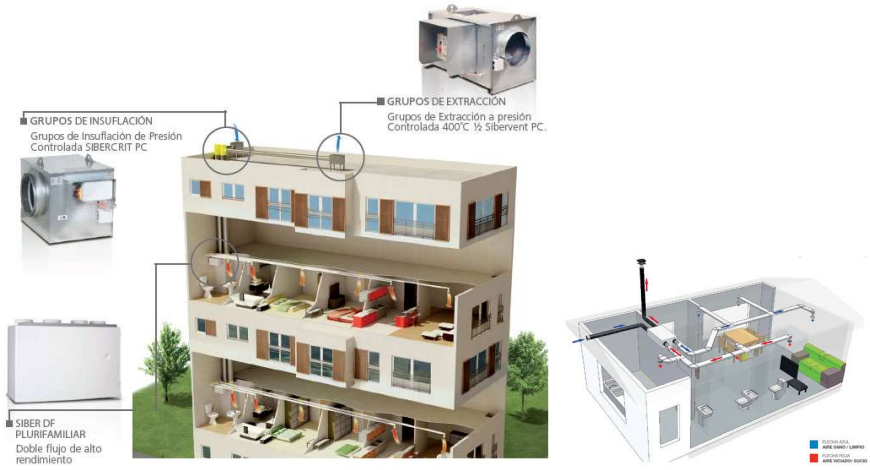
Se debe emplear vidrios de conductividad buena, la siguiente tabla muestra diferentes tipos de 6 mm:

Tipo de Acristalamiento	Conductividad	Térmica	Transmisión de Luz	Aislación Acústica
Sencillo	(5,7) mala	(0,85) alto	(0,78) alto	27 a 37 db
Doble Estándar*	(3,4) normal	(0,72) medio	(0,66) medio	30 a 44 db
Doble + vidrio + baja emisividad	(2,4) buena	(0,65) medio	(0,53) medio	
Doble + vidrio de control solar (vidrio laminado)	(3,4) normal	(0,49) bajo	(0,40) bajo	37 a 49 db
Doble + vidrio de control	(2,5) buena	(0,45) bajo	(0,38) bajo	
Triple Estándar	(2,4) buena			

*En vidrio de cama de aire de 8mm la conductividad es igual a 3,3 y en 10mm 3,0.
Fuente: Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del país Vasco, Revision 2008, Cap. DEM-10.

- Sistema VMC Doble Flujo Plurifamiliar Centralizado (Alto rendimiento hasta el 90%) de la empresa Siber "Ventilación inteligente" – España. (http://www.siberzone.es/vmc-doble-flujo-plurifamiliar-centralizado/)
  Sistema de Ventilación que consta de dos extractores colectivos en cubierta, grupo de insuflación para insuflar el aire nuevo del exterior hacia dormitorios y salones, grupo de extracción para expulsar de cocinas, baños y aseos el aire viciado. Cada vivienda dispondrá de su propio recuperador de calor lo que permitirá la recuperación de hasta un 94% de las calorías del aire extraído gracias al intercambiador de alto rendimiento de cruce de flujos.
  Además protege de las molestias sonoras externas, genera un aire entrante templado gracias al by-pas (en invierno: aire precalentado; en verano: aire refrescado), mejora del confort en verano y reducción de los gastos de calefacción a mitad de temporada, filtra el aire nuevo y el aire extraído (polen, polvo, hollín). Puede ser instalado en el muro como en falso techo (Conducto rectangular 55x110 mm, con 3 metros de longitud) y un costo de € 23.00 por m^2 abastecido

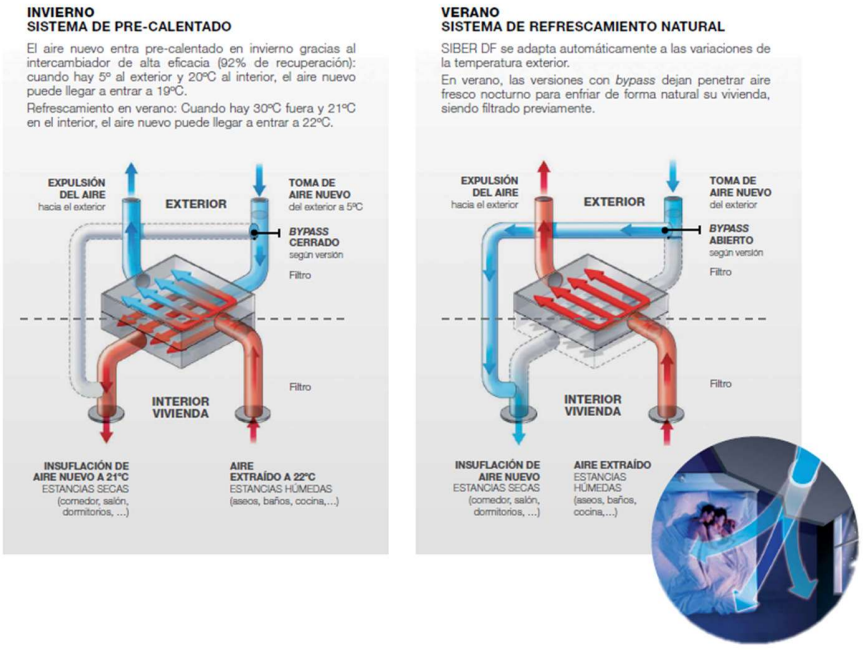
.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



	Emplear PEE como: - Sanitarios con fluxómetro 4,8 litros por cada sifonaje y con doble descarga (6 litros para descarga de residuos sólidos y 3 litros para líquidos). - Grifería y duchas con regulador de caudal, aireador, temporizador o sensor (revisar punto de accesorios en materiales y sistemas de construcción).
Efectos de Agua y Desagüe - SASs	Implementar un sistema de reutilización de aguas fluviales y grises, para el riego por goteo o inodoros, después de analizar el mercado en base a ER, SASs , PEE, PNBD, HE y IA se plantea un sistema: - Sistema de “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales” de la empresa Rotoplas (Posiblemente entre al mercado en los próximos años): Sistema sustentable que trata los contaminantes físicos y biológicos presentes en el agua residual sanitaria con el fin de poder reutilizar el agua tratada en lavado, riego de jardines, así como descarga en cuerpos de agua o sistemas de alcantarillado (Contaminación orgánica DBO>700). Fabricadas con tanques HDPE de polietileno reforzado de alta densidad bajo especificaciones ASTM, no producen ruidos, olores, ni atraen vectores, especiales para contener aguas residuales. Contempla proceso biológico anaerobio - aerobio. Equipamiento robusto bajo estándares internacionales (Voltaje 220 - 440 / 3F / 60 Hz.), Tienen un bajo costo de operación por m3 de agua tratada, bajo consumo eléctrico y mínima producción de lodos. La primera opción que ofrece rotoplas de planta contempla 1 720 personas, esto es un flujo de producción de 1.0 L/Segundo, con proceso anaeróbico + aerobico requiere 60 m2 para (2 tanques) tratar el agua y poderla usar posteriormente en inodoros o riego. El costo de la planta va desde los $ 55 000 hasta los $ 80 000 y con un mantenimiento de $ 0.11 por m^3 ($ 18.00 por familia anualmente).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

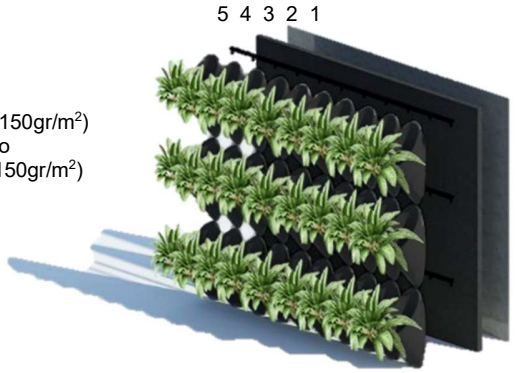
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Vale aclarar que la ventaja de este sistema contra la de “Tratamiento de aguas grises a través de humedales artificiales en base a la Fitodepuración” es su costo inicial y la superficie que requiere, ya que el humedal requiera 3.5m^2 de superficie horizontal + $450 a $500 por habitante.

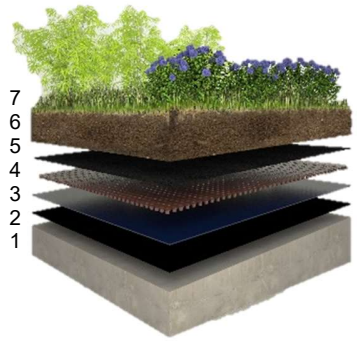
Efectos de Domótica, Monitoreo y Recreación - SAS_{DM+RE}	Dar le carácter de automatización, monitoreo y Fomento de la Recreación al edificio, lo cual mediante wifi/NFC se podrá interconectar: - Los SAS, para poder encender o apagar parte de tales. - El sistema de vigilancia, el cual será manejado de forma remota. - La información de servicios, actividades, ambientes y pagos del edificio. - Control de impacto, mediante un equipo se medirá la calidad de aire, temperatura y ruido en distintos puntos del edificio. - Reporte de actividad física de cada persona. - Fomento de las actividades físicas como también el uso de las zonas sociales. Todo esto estará vinculado a una aplicación en el celular, reloj o computadora de cada persona dependiendo de su rol, para un reporte continuo, privado o público.
Efectos Naturaleza - SAS_V	Implementar áreas de cultivo (quinta fachada) y jardines (horizontales y verticales) dentro de la edificación conectados al SAS_S, para reducir los efectos de IA y contribuir a un metabolismo más óptimo de producción y consumo. Tener en cuenta que 3 Arboles mitigan 4.8 tCO2eq que es lo que genera una persona anualmente y que la Organización mundial recomienda entre 10 - 15m^2 de área verde por persona para vivir en una ciudad (Arequipa tiene 3 m^2 por persona). 1. Base con primer sellador 2. Módulo de geotextil no tejido (150gr/m^2) 3. Riesgo automatizado por goteo 4. Bolsas de geotextil no tejido (150gr/m^2) 5. Sustrato + Vegetación = S./ 160.0 x 1 m^2 (Sodimac)



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



1. Base (1.5% de pendiente)
2. Primer sellador
3. Geomenbrana Arflex extra
4. Membrana drenante de HDPE
5. Geotextil no tejido (150 gr/m^2)
6. Sustrato
7. Vegetación
   = S./ 235.0 0 x 1 m^2 (Sodimac)

Nota: También se pueble emplear el sistema de enredaderas con pitas, mayas o naturalmente.

Fuente: GANIA, Véase < http://gania.pe/techos-verdes/, Consulta: 27/08/2013, 10:30 am

Permitir lo máximo posible la porosidad de las superficies, para no alterar el funcionamiento del Ciclo del Agua (Hidrosfera)

Maximizar espacios sociales abiertos para la interacción con la naturaleza

Implementar un sistema óptimo de recolección de basura, después de analizar el mercado en base a ER, SAS$_R$, PEE, PNBD, HE y IA se plantea:

- Sistema de “Recojo de Basura Neumático” de la empresa RosRoca - España : (https://static.construible.es/media/2016/12/rosroca_recogidaneumaticaresiduos.pdf)

El sistema se basa en una red de buzones fijos (a nivel de calle y verticalmente), los cuales permiten la recogida segregada de la basura. Los buzones quedan unidos por una red de transporte neumático (tubos de 30 a 50 cm de diámetro) por donde los residuos se llevan hasta la planta de recogida (25 m/s, -55dB y máximo 2km de cobertura), para ser diferenciados, enviadas al punto de tratamiento, reciclaje o eliminación. La tecnología aplicada es sencilla: unos ventiladores generan el aire que transporta las bolsas de residuos desde los buzones, hasta el punto de recogida.

Reciclaje - SAS$_R$

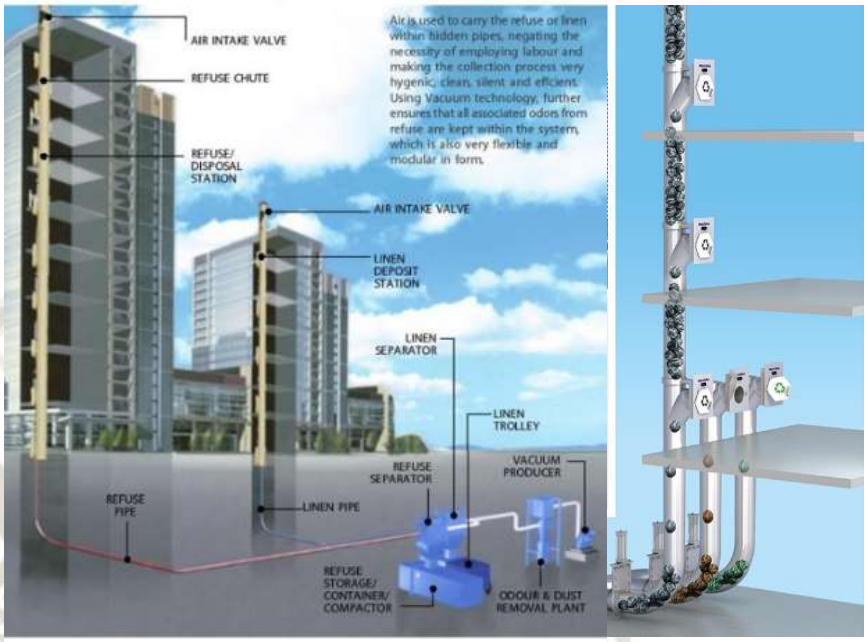
Básicamente el edificio solo debe comprender gabinetes separadores en el mueble de la cocina y los buzones + las tuberías verticales, ya que el centro de acopio, como el sistema de recojo es proporcionado por la municipalidad correspondiente.
De igual manera RosRoca nos indica un costo de €250 a 500 por persona para la implementación integral del sistema y de €35 a 50 por tonelada tratada.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Fuente: ENVAC, Véase < https://www.envacgroup.com/, Consulta: 26/08/2019, 01:00 Pm

Materiales y Sistemas de Construcción	
Contaminantes/Tóxicos	Considerar materiales con potencialidad de BHE, PEE y IA. Principalmente en: - Pintura: No debe tener plomo (ni metales pesados), cero contenido de VOC o COV (Compuestos Orgánicos Volátiles) y sustancias carcinogénicas, como la pintura de las marcas Ecocolor, Vencelatez entre otras. - Cemento: No debe contener un 95% de Clinker en su producto final, ya que esto eleva el GEI. (Composición ideal 30% puzolana, escoria siderúrgica o filler calizo + 65% Clinker + 5% de yeso), como el cemento ofrecido por Yura (40% Puzolana, Caliza y Yeso + 60% Clinker).
Trasmitancia	La trasmitancia máxima de los elementos de construcción no deben superar: - Muros: 2,36 W/m2K - Techo: 2,21 W/m2K - Piso: 2,63 W/m2K Tener en cuenta que el producto Weber Therm Climamur, el cual es un mortero termo-aislante mineral con gran capacidad de aislación térmica, formulado especialmente para ser aplicado como revoque en paredes. Tal se puede aplicar en ladrillos cerámicos macizos y huecos, concreto armado, estuques antiguos. Con un grosor de mínimo de 15 mm y máximo de 20 mm presenta una conductividad térmica (teórica):0,1W/(m-K) (T1), posee un rendimiento 3,5 kg/m2 en un centímetro de espesor, además su composición es cemento gris, cal aérea hidratada, agregado liviano y aditivos químicos. Algo que deja la posibilidad de poderlo replicar.
Industrias	Considerar PEE, en su proceso de producción, de preferencia según la norma 14020 de la Organización Internacional de Normalización (ISO).
Vida del Material	Utilizar alternativas duraderas (más de 45 años de vida útil).
Lugares explotados	Considerar pagar más por materiales de lugares no explotados, de preferencia con el sello Forest Stewarship Council (FSC) y de proximidad a la ejecución de la obra (no más de 800 Km. de trasporte).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Accesorios	Usar materiales de sistema constructivos en seco o prefabricados.
	Usar lámparas LED y lavadoras, lavavajillas, refrigeradores, hornos eléctricos y televisores con un nivel de eficiencia energética nivel A.
	Emplear inodoros con cisterna de doble descarga y conectados al SAS_S al igual que duchas y grifos debidamente certificados como PEE, como la línea de productos ahorradores de Vainsa, Trebol entre otras.
	Considerar el uso de materiales suaves y diseñados para el hábitat.
Costo de Obra	Considerar un incremento del presupuesto total no mayor al 5%.
Proyectar el Paisaje	
Duros y formales	Considerar el uso de materiales suaves y diseñados para el hábitat.
Césped y pavimentación	Considerar la reducción del monocultivo, aumentar la biodiversidad y descartar el asfalto por Block Grass (Donde el flujo lo permita).
Dotaciones Acuáticas	Estudiar la creación de masas de agua con habitad y valor práctico, así como también usar aguas provistas por el SAS_S.
Plantas	
Especies raras	Usar materiales alternativos o procedentes de fuentes sostenibles.
De lugares naturales	Incorporar especies raras para recobrar la biodiversidad, siempre que se puedan usar de manera sostenible.
Habitad sin valor	Usar materiales alternativos o procedentes de fuentes sostenibles.
Especies autóctonas	Considerar el uso de especies con valor para el hábitat y la fauna salvaje.
Especies portadoras de potenciales plagas	Considerar el uso de especies autóctonas y de baja demanda de agua, en un 100% de la implementación de plantas. Se recomienda revisar el Libro “Arboles y leñosas de Arequipa”, Daniel B. Montesinos Tubée, Arequipa, 2012; dicho libro posee más de 100 tipos de plantas (árboles, arbustos, trepadoras, palmeras, frutales y suculentas) totalmente adaptadas a Arequipa; además nos indica diversas características de tales (riego, cantidad de luz, ciclo de vida, poda, Zona de emplazamiento, propagación y estado nativo o introducido).
No autóctonas	Recurrir a especies alternativas que no sean inductoras de plagas.
Conservación del Paisaje	
Fuegos	Usar fuegos ocasionales de intensidad adecuada y prohibir la recogida de leña en inmediaciones de edificios.
Herbicidas/Pesticidas	Emplear SAS_V de bajo mantenimiento y sustituir los productos químicos.
Fertilizantes	Usar productos naturales y abonos cuando sea necesario.
Animales	Evitar los animales asilvestrados (Domestico que se vuelve salvaje).

Fuente: En base al libro “El Rascacielos Ecológico” de Ken Yeang, 2001, el libro “Arquitectura Bioclimática” de Arq. Josué Llanque chana, Capitulo 4, 2000, Libro “Arboles y leñosas de Arequipa”, Daniel B. Montesinos Tubée, Arequipa, 2012, Manual de usuario “HADES” de Green Building Council de España, 2011, Norma EM. 110 Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética, RNE, 2014, Perú, Código Técnico de Construcción Sostenible, Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Resolución Ministerial N°359-2014-VIVIENDA, Perú, 2014, El Informe “Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del país Vasco” Revision 2008, GANIA, Véase <http://gania.pe/techos-

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

verdes/, Consulta: 27/08/2013, 10:30 am, EL Informe "77 Opciones de Mitigación" del Ministerio del Ambiente del Perú, 2014, Entrevista personal realizada a Wonder "Energia Solar", Perú, Arequipa, 2013, Weber.therm, Véase <http://www.weber.com.ar/, Consulta: 05/08/2015, 10:00 am, Rotoplast, Véase <http://www.rotoplas.com/, Consulta: 05/08/2015, 11:00 am, Cementos Yura, Véase <www.yura.com.pe/, Consulta: 12/08/2015, 1:00 pm, Pintura Venecedor, Véase <http://www.vencedor.com.pe/, Consulta: 14/08/2015, 5:00 pm, Siber "Ventilación inteligente", España, Véase <http://www.siberzone.es/, Consulta: 08/08/2015, 10:00 am, Elaboración propia.

2.2.3.- Ventajas de una Arquitectura Eco-Eficiente

- Calidad homogénea en el resultado arquitectónico.
- Diversidad, mantenimiento e protección del habitad y el suelo.
- Producción de alimentos de forma local.
- Polinización y Ciclo nutriente.
- Control biológico de plagas y enfermedades.
- Reciclaje de residuos y control de la contaminación.
- Regulación del abastecimiento de agua y energía eléctrica; de perturbaciones del ecosistema; climática tanto al exterior como interior; atmosférica y del empleo de materiales.
- Ahorro económico e incremento de productividad[15].

2.3.- La Vivienda Eco-Eficiente

"De manera directa e indirecta el sector residencial, contribuye al 88% del CO_2 que emite el país, ya sea por vincularse con actividades de cambio de uso de suelos, agropecuarias, industriales, residuales y energéticas". Ministerio de Energía y Minas del Perú y el Sistema de Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Perú.

2.3.1.- La Actividad Residencial y la Eco-Eficiencia

El ser humano pasa la mayor parte de su vida en la vivienda, la cual en las últimas décadas ha sufrido un mal enfoque, generando males, como el Síndrome del Edificio Enfermo lo cual es un conjunto de molestias y enfermedades originadas principalmente por una mala ventilación, descompensación de temperaturas, cargas iónicas y electromagnéticas, partículas en suspensión, vapores de origen químico y los bioaerosoles entre otros agentes causales identificados[16]; esto se torna en un tema de suma

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

importancia para los arquitectos, ya que tales están comprometidos con generar espacios con calidad de vida.

Por ende los proyectos tendrá que someterse a un ente privado que evalué un standard mínimo de calidad, lo cual conlleva a un análisis de las entes evaluadoras como LEED, BREAM y CASBEE, los cuales fueron evaluados por el Ministerio de Fomento de España y determina como mejor evaluador a LEED[14], debido que analiza mejor la morfología y organización puntual del edificio y está presente en el Perú.

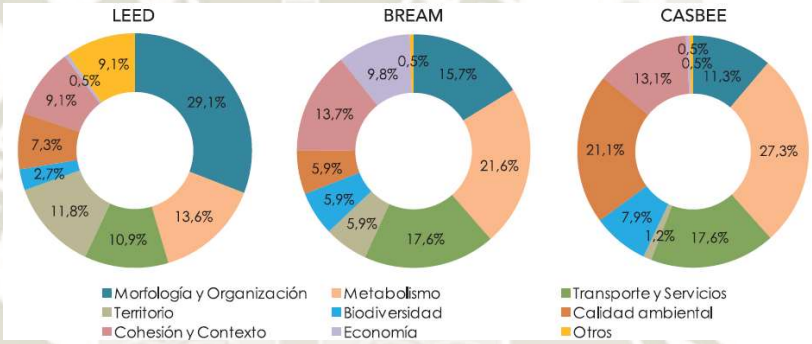


Figura 4: Porcentajes de criterios LEED, BREAM y CASBEE / Fuente: Guía Metodológica, Para sistemas de auditoria, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano, Gobierno de España, Ministerio de Fomento, 2012

La siguiente tabla la emplea USGBC en sus proyectos LEED, para asegurar la calidad de tales como la categorización por lo cual se generan categorías como: Certificado (40-49 puntos), Silver (50-59 puntos), Gold (60-79 puntos), Platinum 890 y más):

Tabla 3: Criterios de Evaluación USGBC

	SITIOS SUSTENTABLES	Punto (**26**)
1	Selección del Terreno	1
2	Densidad de desarrollo y conectividad con la comunidad	5
3	Recuperación Terreno contaminado	1
4.1	Transporte Alternativo (Acceso a Transporte Público)	6
4.2	Transporte alternativo (uso de bicicletas)	1
4.3	Transporte alternativo (estacionamientos para vehículos de bajas emisiones)	3
4.4	Transporte alternativo (Capacidad de estacionamiento)	2
5.1	Desarrollo del terreno: proteger o restaurar hábitat	1
5.2	Desarrollo del terreno: Maximizar espacios abiertos	1
6.1	Control cantidad de aguas lluvia	1
6.2	Control calidad de aguas lluvia	1
7.1	Efecto Isla de Calor (No Techos)	1
7.2	Efecto Isla de Calor (Techos)	1
8	Reducción de la contaminación Lumínica	1

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	EFICIENCIA EN USO DEL AGUA	**10**
1	Uso eficiente de agua en Paisajismo	2 – 4
2	Innovación en manejo de agua sanitaria (reusar un 50% de aguas grises)	2
3	Reducción del uso de agua	2 – 4
	ENERGÍA & ATMÓSFERA	**35**
1	Optimización del comportamiento energético (Modelación de Energía)	1 – 19
2	Energía renovable en el lugar	1 – 7
3	Condicionamiento Avanzado	2
4	Gestión avanzada de refrigerantes	2
5	Medición y Verificación del desempeño del edifico	3
6	Green Power (Energía Limpia, mínimo para cubrir el 15%)	2
	MATERIALES & RECURSOS	**14**
1.1	Re-uso de Edificio, estructural	1 – 3
1.2	Re-uso de Edificio Materiales interiores	1
2	Gestión del desecho de la construcción	1 – 2
3	Re-uso de materiales	1 – 2
4.1	Contenido de material reciclado	1 – 2
5.1	Uso de Materiales regionales	1 – 2
6	Uso de materiales rápidamente renovables	1
7	Madera certificada por el FSC	1
	CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR	**15**
1	Monitoreo de la entrega de aire exterior	1
2	Ventilación Mejorada	1
3.1	Gestión del medioambiente interior: Durante la construcción	1
3.2	Gestión del medioambiente interior: Antes de ser ocupado	1
4.1	Materiales de Bajas emisiones: Adhesivos y sellantes	1
4.2	Materiales de Bajas emisiones: Pinturas y recubrimientos	1
4.3	Materiales de Bajas emisiones: Alfombras	1
4.4	Materiales de Bajas emisiones: Maderas compuestas y Fibras	1
5	Control de fuentes contaminantes	1
6.1	Control de sistemas: Iluminación	1
6.2	Control de Sistemas: Control térmico	1
7.1	Confort Térmico, Diseño	1
7.2	Confort térmico, Verificación	1
8.1	Luz diurna y Vistas, Luz externa 75% de los espacios	1
8.2	Luz diurna y Vistas, Vista al exterior 90% de los espacios	1
	PROCESO DE INNOVACION Y DISEÑO	**6**
1	Innovación en Diseño	1 – 5
2	Contar con un Profesional acreditado LEED	1
3	Prioridad Regional (Sólo U.S.)	1 - 4

Fuente: LEED 2009 for New Construction and Major Renovations, 2009, USGBC.

2.3.2.- Atributos de una Vivienda Eco-Eficiente

- Ubicación adecuada y articulada con un entorno dinámico.
- Manejo adecuado de la edilicia, en cuanto a orientación, fachadas y distribución de espacios, para lograr el manejo del reflejo, radiación

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

solar, topografía, temperaturas, distribución de espacios, corredores naturales, proceso hidrogeológico (BHE y IA disminuido).

- Optimización de recursos naturales.
- Fomentando la relación con la vegetación y distribución de zonas de cultivo (SAS_V).
- Empleo de materiales saludables y biocompatibles (PEE).
- Implantación de sistemas y equipos para el ahorro de agua y energía eléctrica (SAS_S + SAS_E).
- Inco Incorporación de sistemas y equipos de automatización y optimización (SAS_{DM+RE}).
- Incorporación de sistemas y equipos de producción de ER.
- Programa de tratamiento de los elementos residuales (SAS_R).
- Adecuado nivel de confort higro-térmico (SAS_T).
- Manual de usuario para su utilización y mantenimiento[15].

2.3.3.- Que Beneficios atrae una Vivienda Eco-Eficiente

Tabla 4: Consumos de Electricidad en una Vivienda

Artefacto	Potencia wh	Cantidad	Tiempo x dia	Consumo
Computadora	300	1	2	600
Televisor	150	2	4	1200
Terma Grande	1500			0
Ducha Electrica	3500			0
Maquina de Coser	75			0
Cafetera	800			0
refrigeradora	150	1	24	3600
Olla Arrocera	1000	1	0.15	150
Plancha	1000	1	0.05	50
Microondas	1100	1	0.05	55
Cocina Electrica	7000			0
Estufa Grande	2000			0
Waflera	1500			0
Equipo de Sonido	80	1	5	400
Radio Grabador	30			0
Focos	100	5	5	2500
			wh (x Dia)	8555
			kwh (x Dia)	8.56
			kwh (x mes)	256.65
			x S./0.51 el Kwh	130.89

Fuente: Sociedad Electrica del Sur Oeste, SEAL, Véase <http://goo.gl/z1hSkN/, Consulta: 29/08/2013, 01:30 pm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 5: Consumos de Agua en una Vivienda

Artefacto	Litros	Unidad	N°- Veces	N°- Pers.	Total
Lavado de Manos	1	x Uso	4	4	16
Ducha	40	x Uso	1	4	160
Lavado Dientes	1	x Uso	1	4	4
Inodoro	6	x Uso	3	4	72
Lavavajillas	20	x Ciclo			0
Lavado Plato	40	x 10 Min.	3	1	120
Lavar Ropa	150	x Uso	0.2	1	30
Lavar Carro	60	x Uso	0.2	1	12
Mangera corriendo	60	x Hora	0.5	1	30
				Litros (x Dia)	444
				M³ (x Dia)	0.44
				M³ (x mes)	13.32
				x S./1.5 el M³	19.98

Fuente: Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, SEDAPAR, Véase <http://goo.gl/wUsKMY, Consulta: 29/08/2013, 05:30 pm y Elaboracion Propia.

Se puede decir que una vivienda bajo estos parámetros podría recibir los siguientes beneficios:

Tabla 6: Ahorro de Consumos de Agua y Luz

ACTIVIDAD	% DE AHORRO	Consumo Promedio	AHORRO x CASA			AHORRO
			x Mes	Anual		x Año x Arequipa
Emisión de Residuos	37 %	15Kg.	5.5 Kg.	66 Kg.	325 551 Casas, Departamentos, Unidades Viviendas, hoteles, Asilos y Aldeas	21 487 Toneladas
Consumo Electricidad	100 %	S./ 130	S./ 130	S./ 1 560		S./ 507 859 560 (1 002 631.96 Mw)
Consumo Agua	60%	S./ 20	S./ 12.5	S./ 150.66		S./ 49 047 513 (32 698 342 M³)
Enfermedades	18 %	Muy Variable				Muy Variable
Gastos Operativos	30 %					
Productividad	+ 18 %					
Emisiones	35 %					

Fuente: En base a un consumo básico de una vivienda y al número de viviendas del Censo Nacional del 2007, “Casa Independiente”, “Departamento en edificio”, “Vivienda en Quinta” y “Vivienda en casa de Vecindad”, “Hostal, Hotel Alberge”, “Casa Pensión”, “Asilo”, “Aldea Infantil”; Informe del CCA, Edificación Sustentable, México, capitulo 3, Véase <http://www.cec.org/Storage/61/5388_GB_Report_SP.pdf, Consulta: 18/06/2013, 11:30 am;Tabla de Consumo Eléctrico en una vivienda; Tabla de Consumo de Agua en una vivienda; Elaboración Propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.3.4.- Nivel de Aplicabilidad de la Eco-Eficiencia en la Arquitectura Residencial

La Eco-Eficiencia, es 100% aplicable a la Arquitectura Residencial de Arequipa, ya sea por los 70 casos LEED[16] en el país o por el hecho de no mostrar ningún impedimento sobre la aplicación de los atributos que ha de tener una vivienda de este tipo. Lo cual será constatado en base a la comparación del modelo sustentado con un no sustentable y cotejado con las tablas de evaluación de LEED.

2.4.- Conclusiones

- Se debe de lograr una mejor calidad de vida, dando un equilibrio entre el hombre y la naturaleza, en base a una ética de vida sustentable.
- Por lo cual, el labor del Arquitecto es sumamente importante, ya que a de concebir un proyecto que considere el entorno como lugar de fomentación natural y de proyección ecológicamente armoniosa, para lograr de manera óptima una integración e impacto global.
- El proyecto desde que se concibe como idea, se proyecta, se construye y se evalúa, ha de considerar que debe de estar estratégicamente conectado a la ciudad, ya sea próximo a equipamientos como también a sistemas de recreación y trasporte.
- El cual ha de ser multifuncional y compacto, optando por la re densificación, pero usando el planteamiento de una vivienda de BHE, IA disminuido y de alta calidad de vida, por lo cual debe de considerar el empleo de los PEE + ER + SAS (SAS_E + SAS_{DM+RE} +SAS_S + SAS_V + SAS_T + SAS_R).
- Pero todo proceso de ejecución irá acompañado de un manual, para el momento de proyección y elección de materiales.
- Los beneficios económicos pueden ser “ganancia neta” a partir del 5to año, luego de haber pagado el costo adicional que implico la instalación de los SAS; pero los beneficios de salud y productividad serán gozados desde el primer día.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO III

3.- Marco Normativo:

"No se requiere más que una firme voluntad política para implementar medidas de bajo carbono". PlanCC – Ministerio del Ambiente del Perú

3.1. Normatividad de Legislación Peruana:

3.1.1.- Plan Director de Arequipa Metropolitana – IMPLA 2016-2025

El PDM Arequipa busca una planificación estratégica de la promoción del desarrollo, enfocado desde una visión compartida de futuro en un escenario posible, por lo cual busca alcanzar un ideal de competitividad económica y una mayor calidad ambiental y de vida, en una dimensión físico espacial de la ciudad social, económica, ambiental y político administrativa. Por lo cual propone un Plan de Zonificación, Plan Vial y un Plan de expansión, de los cuales se presenta:

- Promoción de la ocupación, consolidación y puesta en valor de predios abandonados y en general del área metropolitana.
- Conservación de las zonas agrícolas y con valor natural en el área metropolitana y perimetral.
- Mejoramiento de la calidad de vida de la población a través del incremento de áreas verdes recreativas.
- Promoción de la articulación urbana, la transitabilidad y el uso del transporte multimodal sostenible para la desconcentración del área central y consolidación de nuevas centralidades distritales.
- Defender la integridad de las poblaciones vulnerables, desincentivando la ocupación de áreas de riesgo
- promoción de las inversiones en áreas previstas para la oferta inmobiliaria.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Con respecto al terreno que se empleara para el proyecto de la presente lo define como Zona de Recreación, pero además de tener leyes y reglamentos que permiten el cambio de uso de suelos, lo cual se detalla en los puntos 3.1.3, 3.1.5, 3.1.7 y 3.1.8, es el mismo PDM que da la posibilidad de hacerlo a dos años de la publicación del mismo.

Por lo cual, dado que el 26% de crecimiento del área urbana se ha dado en la última década lo cual es elevado y que sumado a los 101 hab/ha de densidad de población, lo cual es muy bajo, y que 1/3 del área inicial del Parque Zonal se ha reducido.

Es que se ve la necesidad de un proyecto que además de consolidar esa área de recreación, se vincule a lo más demandante en nuestra ciudad, lo cual es la vivienda, dando un modelo de inversión que delimite, consolide, integre y logre estándares urbanos de calidad, para ser replicados y concretar el principal uso e ideales propuesto por el Plan Director.

3.1.2.- Reglamento Nacional de Edificaciones:

Dentro del RNC se presentan aspectos relacionados al tema de tesis como:

3.1.2.1.- Norma Técnica GH.010 y GH.020 – Consideraciones Generales de las habilitaciones:

- **Norma GH.010 - Capitulo II: Independización y Subdivisión:**
  - La independización y subdivisión de terrenos es posible siempre y cuando sean mayores a 1 hectárea y que mantengan el uso de suelos (GH.010, Art. 5˚).
- **Norma GH.020 - Capítulo V: Planteamiento Integral:**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Ahora para que ese uso de suelos sea viable se deberá manejar un Planteamiento Integral de todo el predio con su contexto (GH 0.20 Art. 37˚).

3.1.2.2.- Norma Técnica OS.090 – Obras de Saneamiento:

- Solo menciona los tipos de plantas de tratamiento de aguas residuales, ya sean tanques, lagunas, etc.", pero queda en el aire la norma por su falta de carácter "obligatorio" dentro de los proyectos residenciales.

Por lo cual se puede decir que la norma de Habilitaciones Urbanas, que debería ser la que inicie la búsqueda de esa sociedad Eco-Eficiente, se queda en un marco muy básico y no contributario al ambiente. Por eso se busca introducir un proyecto que busque lograr la consolidación del uso del terreno, pero mediante de una variante, que es introducirle el uso residencial, para lograr una biodiversidad y auto funcionamiento del sector.

3.1.2.3.- Norma Técnica A.010 y A.020 - Arquitectura:

En cuanto a términos de parámetros urbanos del PDAM, se busca adecuar el proyecto a la Zona Residencial de Alta Densidad R-8 considerando una:

- Densidad Neta: 2250 hab/ha
- Lote Mínimo: 800.00 m^2
- Frente mínimo: 20.00 ml
- Altura de edificación: 1.5 (a+r), pero que considere áreas verdes.
- Coeficiente de Edificación: 8.00
- Área Libre: 30%
- Retiros: Según normatividad de retiros
- Alineamiento de Fachada: Según la Norma Distrital
- Estacionamientos: 1 c/4 viviendas

*Esto no estima que el proyecto se apegue a los mínimos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En base al RNC, dentro de tal se presentan aspectos relacionados al tema de tesis como:

- **Norma A.010 - Capitulo IX y X: Requisitos de Iluminación y Ventilación:**
  - Permite iluminar ambientes a través de otros (A.0.10 Art. 48˚), ventilarlos mediante ductos o instalaciones mecánicas (pasajes, baños, cocinas, depósitos y almacenes) con vanos equivalentes al 5% de la superficie del ambiente (A.0.10 Art. 51˚ y 52˚).
  - No se determina un rango de temperatura ya que tal se podría interpretarse como mantenerlo por encima del mínimo de 12 grados Celsius (A.0.10 Art. 56˚).
- **Norma A.020 - Capitulo III: Características de la Vivienda:**
  - Solo se determina que la capacidad de aislamiento de los tabiques divisorios entre viviendas diferentes será de 45db. (A 0.20 Art. 20˚)

Por lo cual se puede decir que hay una norma de parámetros urbanos, carente de una visión de mayor densidad y que el RNC comete principalmente el error de no concatenar dentro de tal norma o criterios ambientales para la vivienda, obviamente a un nivel superior de desarrollo y con requerimiento obligatorio.

3.1.2.4.- Norma Técnica EM 0.80 - Instalaciones con Energía Solar:

Nos determina de manera puntual:

- Que la ubicación de estos sistemas no debe ser obstruida por ningún elemento, ser debidamente ventilada, contar con un acceso de mantenimiento y si se usa baterías estas deben estar aisladas y cercanas al sistema.
- Los paneles fotovoltaicos estacionarios deben estar orientados hacia el norte y mantener un ángulo de inclinación equivalente a la latitud del lugar de instalación (más de 10 grados).
- Para los cálculos preliminares de diseño arquitectónico se puede considerar que por cada kWp, se emplearan 10m^2 de superficie.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.1.2.5.- Código Técnico de Construcción Sostenible (N° 359-2014-VIVIENDA) y la Norma Técnica EM 110 – Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética (13/05/2014):

- **Código Técnico de Construcción sostenible:**

La presente norma es de aplicación opcional en el territorio nacional, en las edificaciones nuevas, el cual básicamente habla de edificaciones sostenibles en cuanto ah:

- **Capítulo I: Eficiencia Energética**

  Se vincula directamente a la Norma EM. 110

  - Transmitancia térmica de cerramientos según zona bioclimática (Norma EM. 110).
  - Iluminación y refrigeración (se debe entregar la vivienda con refrigerador y lámparas con etiquetado de eficiencia energética).
  - Energía Solar Térmica (toda vivienda de densidad media y baja debe contemplar un sistema de calentamiento solar de agua).

- **Capitulo II: Eficiencia Hídrica**

  Toda edificación debe ser entregada a su propietario con aparatos sanitarios que incluyan tecnología de ahorro de agua y tratamiento de tal, según las siguientes características:

  - Inodoros y tanques de inodoro con fluxómetro 4,8 litros por cada sifonaje y con doble descarga (6 litros para descarga de residuos sólidos y 3 litros para líquidos).
  - La grifería de urinarios, lavaderos, lavatorios o duchas, deben tener un 30% de ahorro en comparación a lo existente en el mercado.
  - Las aguas residuales domesticas de lavatorios, lavaderos, duchas y tinas serán tratadas para su reusó.
  - El agua tratada debe ser utilizada para el riego de todos los jardines, así como para el llenado de todos los tanques de los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

inodoros de la edificación. (en el caso de los jardines, la grifería debe ir claramente identificada que no es agua bebible).

- **Norma Técnica EM. 110: Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética**

  Se considera únicamente los puntos correspondientes a Arequipa y al proyecto:

  - **Capítulo 6 zonificación Bioclimática del Perú:**

    La zona bioclimatica de Arequipa es Meso Andino (4)

  - **Capítulo 7 Confort Térmico:**

    - **7.1 Transmitancia térmica máximas de los elementos constructivos de la edificación:**

      Las trasmitancia térmica se puede hallar de manera manual (Anexo N°2 y 3) o mediante la hoja de Cálculo proporcionada por la dirección nacional de construcción, pero tales no deben superar como máximo:

      - Muros: 2,36 W/m2K
      - Techo: 2,21 W/m2K
      - Piso: 2,63 W/m2K

      Según cada elemento específico:

Tabla 7: Trasmitancia térmica de Materiales

Materiales	**(W/m2K)**
Carpintería en ventanas de muro tipo 1A (Muro vertical entre interior y exterior, incluye ductos, no menor a 2m.)	
Metálica: Sin rotura de puente térmico	5.7
Con rotura de puente térmico, entre 4 y 12 mm	4.0
Con rotura de puente térmico, mayor a 12 mm	3.2
Madera: Densidad media alta (700 kg/m3)	2.2
Densidad Media baja (500 kg/m3)	2.0
Puertas en muros tipo 1A	
Madera: Hoja maciza de madera (cualquier espesor)	3.5
Hoja contraplacada de fibra MDF (espesor: 4cm)	4.7
Hoja de vidrio simple, que no supere el 30% de la hoja de madera	4.0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Hoja de vidrio simple, entre 30% y 60% de la hoja de madera	4.5
Hoja de vidrio doble	3.3
Metálico: Hoja de metal	5.8
Puerta cortafuego de una hoja (cualquier espesor)	3.0
Puerta cortafuego de dos hojas (83mm)	1.9
Hoja de vidrio simple	5.8
Hoja de vidrio doble con cámara de aire de 6mm en una superficie no mayor al 30%	5.5
Hoja de vidrio doble con cámara de aire de 6mm en 30% a 70% de su superficie	4.8
Hoja de vidrio doble al 100%	2.8
Hoja de Vidrio sin carpintería y/o marco	5.8
Carpintería o marcos de puertas en muros 2ª (Muro vertical entre interior y exterior, incluye ductos, menores a 2m.) **y 2B** (: Loza horizontal, entre interior y exterior, no habitable, igual o mayor a 1m.)	
Marco de madera y hoja maciza de madera (cualquier espesor)	2.0
Carpintería metálica con hoja de metal	4.5
Hoja de vidrio sin carpintería	4.5
Pisos: Piso tipo 1B (Loza horizontal, entre interior y exterior, habitable) de interior a exterior	0.9
- **Carpintería o marcos de puertas en muros 3ª** (Techo inclina entre interior y exterior, inclinado igual o menor a 60° con la horizontal), **3B** (Techo horizontal o curvo entre interior y exterior) **y 3C** (Techo horizontal o curvo entre interior y exterior, cuya cubierta final se encuentra debajo del nivel del terreno natural)	
Metálico: Sin rotura de puente térmico	7.2
Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4.5
Con rotura de puente térmico mayor a 12mm	3.5
Madera: Densidad media alta (700 kg/m3)	2.4
Densidad media baja (500 kg/m3)	2.1
PVC: Dos cámaras	2.4
Tres Cámaras	1.9
- **Losa o piso tipo 4A** (sin cámara de aire, Loza o piso horizontal o ligeramente inclinado de separación entre el interior y el piso natural del terreno) **y 4B** (Igual que el 4A, a diferencia que posee un espacio, no menor a 1m. entre loza y el piso natural)	0.9
Muros tipo 4C (Igual que el 4A, solo que el techo puede encontrarse sobre o debajo el nivel del terreno natural)	0.11

Fuente: EM. 110, Reglamento Nacional de Construcción del Perú, 2014

- **7.2 Condensaciones:**

Las envolventes (muro, piso y techo) no deberán presentar humedades de condensación en su interior que degraden al mismo, es por eso que la temperatura superficial interna de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

envolvente (Tsi) no deberá ser superior a la temperatura del ambiente (ti).

- **7.3 Permeabilidad al aire de las carpinterías:**

  Según la zona climática de meso andino la clase de permeabilidad al aire debe ser clase 2 (Rango: <20 m3/n.m2 (para presiones hasta 300 Pa)).

- **Capítulo 8 Confort lumínico:**

  El área de la ventana no deberá permitir mayo iluminancia (lux) que:

  - Dormitorio: 50 en general y 200 en cabecera de la cama
  - Baños: 100 en general y 500 en la área del espejo
  - Salas: 100 en general y 500 en área de lectura
  - Sala de Estar: 100
  - Cocina: 300 en general y 500 en área de trabajo
  - Área de trabajo doméstico: 300
  - Dormitorio de niños: 100

    Iluminación exterior promedio de la zona climática 4 es de 8500 Lm.

- **Anexo N° 7 Control solar:**

  Se definen los ángulos de diseño de protección solar según la fachada, considerando una latitud de 16° (Arequipa), lo cual bloquearía todos los rayos solares:

  - Orientación Norte: 42°
  - Sur: 74°
  - Este: 39°
  - Oeste: 48°
  - Noroeste: 52°
  - Sureste: 62°
  - Suroeste: 71°
  - Noroeste: 46 °

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Se da un buen primer aporte a la normatividad sostenible del país, lo cual al ser opcional, pierde totalmente su presencia, pero algo que a futuro se supone que será de carácter obligatorio; a pesar de eso, se debe profundizar y concatenarse mejor con el resto de la norma, ya que los criterios de la A.010 deberían estar totalmente vinculado a esta norma, considerando puntos de manera obligatoria y otros de temáticas como áreas verdes (horizontales y verticales), especificación de tipos ideales de plantas de tratamiento de aguas grises y negras, muros trombe, domótica, reciclaje, entre otros.

3.1.3.- Reglamento de Acondicionamiento Territorial - DS-022-2016-VIVIENDA

Es el encargado de definir y permitir la elaboración de planes de desarrollo urbano, dentro de los cuales mención los planes específicos que contribuyan a planes metropolitanos (Art. 50°), el cual fomenta la inversión pública y privada (Art. 70°), permitiendo la formulación de cambios de usos de suelos (Art. 103°), la generación de asociaciones publica privadas para la ejecución (Art. 115°) y de las diversas formas de financiamiento del mismo (Art. 137°), todo esto presentado a la Municipalidad Provincial para su aprobación.

3.1.4.- Ley y Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – Ley Nº 27446 (28/05/2008) y Reglamento DS-019-2009-minan:

- **Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – Ley Nº 27446 (28/05/2008):**

  - **Articulo 5.- Criterios de protección ambiental:**
    Para los efectos de la clasificación deberá ceñirse a los siguientes criterios:
    - La protección de la salud de las personas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- La protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas y radiactivas.
- La protección de los recursos naturales, especialmente las aguas, el suelo, la flora y la fauna.
- La protección de las áreas naturales protegidas.
- Protección de la diversidad biológica y sus componentes: ecosistemas, especies y genes; así como los bienes y servicios ambientales y bellezas escénicas, áreas que son centros de origen y diversificación genética por su importancia para la vida natural.
- La protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades.
- La protección de los espacios urbanos.
- La protección del patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónicos y monumentos nacionales.

- **Artículo 10.- Contenido de los Instrumentos de Gestión Ambiental:**
  - Una descripción de la acción propuesta y los antecedentes de su área de influencia.
  - La identificación y caracterización de las implicaciones, en todas las fases y durante todo el período de duración del proyecto.
  - La estrategia de manejo ambiental.
  - El plan de participación ciudadana de parte del mismo proponente.
  - Los planes de seguimiento, vigilancia y control.
  - La valorización económica del impacto ambiental.
  - Un resumen ejecutivo de fácil comprensión.
  - Otros que determine la autoridad competente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Reglamento DS-019-2009-minan:**

  Se indica que los proyectos de vivienda de alta densidad deben realizar el estudio de impacto ambiental (Art. 13 °), como también menciona los puntos que se deben considerar en dicho estudio (Art. 40°).

3.1.5.- Ley Orgánica de Municipalidades - Ley 27972

Determina el poder de las municipalidades, los cuales gozan de cierta autonomía normativa, económica y administrativa dentro de su jurisdicción (Art. 2˚). Por lo cual posee la facultad de organizar el espacio físico, zonificar, catastrar, habilitar, acondicionar el territorio, renovación urbana, infraestructura urbana o rural, vialidad, etc. (Art. 73˚ y Art. 79˚) con el fin de lograr un plan que vele por el desarrollo integral del distrito (Art. 9˚), el cual sería presentado al alcalde con el fin de su aprobación, ya que dicha persona tiene la libertad de convocar, defender, promulgar, dictar decretos, someter y representar proyectos que velen por el desarrollo de su distrito (Art. 20˚).

Por lo cual se ve que la ley permite que la municipalidad genere un proyecto para dicho terreno, en todas sus capacidades, pero respetando los parámetros establecidos y siendo aprobado por otros niveles de gobierno, como el regional y nacional.

3.1.6.- Ley General del Ambiente - Ley 28611 y la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales - Ley Nº 26821

Son normas que establecen los principios y criterios básicos para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable y del aprovechamiento sostenible de los recursos, mas no estima estándares o cualidades específicas que ha de usar un proyecto

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

residencial al intervenir un espacio. Por eso con este proyecto se busca determinar esos estándares y cualidades en el contexto de unidades de viviendas.

3.1.7.- Ley de Parques Zonales - Ley 26371

Mediante dicha ley se autoriza poder utilizar un 30% del área de los terrenos determinados Parques Zonales para fines comerciales, de vivienda y otros. Con único fin de permitir la financiación de la construcción en el área restante de los elementos para la Recreación Pública.

3.1.8.- Resolución de Alcaldía Distrital JLByR 824 – 2008/MDJLByR

Dicha Resolución deriva de la solicitud presentada por los propietarios de los predios ubicados entre las Avenidas Dolores y Lambramani, mediante la cual formalmente solicitan la autorización para el uso libre permitido declarado por Ley, esto es el 30%. Es así que mediante la citada Resolución, se declara a los propietarios de los predios antes indicados y comprendidos en la zona de reserva para ser destinado al Eco parque Metropolitano, que de conformidad con el Art. 1º de la Ley 26371, tienen el derecho al uso de un área efectiva de hasta el 30% de dichos terrenos, para ser destinados a fines comerciales, de vivienda, y otros de manera directa o a través de terceros. Como puede observarse si bien el reconocimiento de tal derecho, no deja de ser un limitante de la ley, y como tal debe ser respetada, tal es así que aún para disponer de área establecida deberán seguir todos los procedimientos y trámites legales para ello, como es la habilitación urbana de sus predios, licencia de obra, entro otros.

3.2.- Comparación con la Normatividad de Legislación Española:

3.2.1.- El Código Técnico de la Edificación (CTE):

Como medida de reducir el 40% de gases invernaderos producidos por las edificaciones España propone las siguientes guías, las cuales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

vale mencionar que especifica por zona geográfica, dado esto es que se toman los datos generales:

3.2.1.1.- Ahorro de energía (HE1):

Para asegurar un confort térmico se plantea:

- Limitar perdidas por trasmitancia térmica mediante aislamiento continúo de la envolvente térmica, ruptura de los puentes térmicos y optimización de la masa térmica (aportes pasivos y separación de los espacios no habitables).

Tabla 8: Trasmitancia Termica Máxima y Permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente Térmica

Elementos Transmitancia U	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Elementos en contacto al terreno	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Elementos en contacto con el aire	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Vanos	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Aire de Carpintería (con una medida de 100Pa sobrepresión)	≤50	≤50	≤50	≤27	≤27	≤27
Particiones interiores de distinto uso	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70
Particiones interiores en unidades del mismo uso horizontal	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones interiores en unidades del mismo uso vertical	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Fuente: Documento Básico HE “Ahorro de Energía”, Código Técnico de la Edificación, España, 2019

- Controlar la permeabilidad del aire gracia a la controlada salida térmica según limites por zona climática o usar sistemas reguladores (dispositivos hidro regulables o detector de CO2).

Tabla 9: Valores Máximos de Permeabilidad

Zona	Infiltraciones a 100 Pa (m³/hm²)
A Y B	50
C, D Y E	27

Fuente: El informe “Guía para promotores y arquitectos interpretación del código técnico de la edificación y criterios de sostenibilidad” de Construmat, Barcelona, 2008

- Controlar la radiación solar en verano y aprovechar de la radiación solar en invierno, usando la adecuada cristalería.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.2.1.2.- Rendimiento de las Instalaciones térmicas (HE2):

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

3.2.1.3.- Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación (HE3):

Se busca un control, esto mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- Sistemas que regulen el nivel de iluminación.
- Utilización de bombillas de bajo consumo (LED).
- Utilización de Sensores infrarrojos y/o temporizadores.
- Utilización de sistemas de conductos solares.
- Utilización de fibra óptica en el sistema de iluminación.

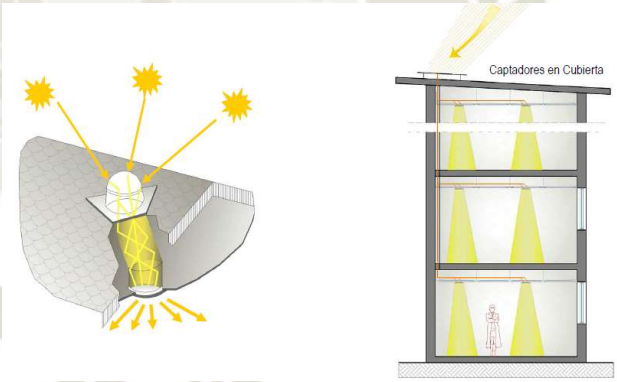


Figura 5: Captador de Luz en cubierta / Fuente: El informe "Guía para promotores y arquitectos interpretación del código técnico de la edificación y criterios de sostenibilidad" de Construmat, Barcelona, 2008

3.2.1.4.- Contribución solar mínima de Agua Caliente Sanitaria (HE4):

En el caso de requerir más de 50l/d de agua caliente se preverá el calentamiento solar de la misma, dando agua a 60°C entre el 30 a 70% de la demanda dependiendo la Zona:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

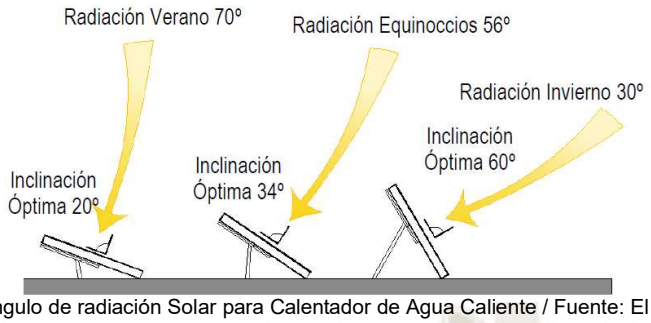


Figura 6: Angulo de radiación Solar para Calentador de Agua Caliente / Fuente: El informe "Guía para promotores y arquitectos interpretación del código técnico de la edificación v criterios de sostenibilidad" de Construmat. Barcelona. 2008

3.2.1.5.- Contribución fotovoltaica mínima de energía (HE5):

Toda edificación nueva de más de 5.000 m^2 construidos, se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos, la cual debe cubrir una demanda mínima en base a la zona (Aprox, 350 a 490wats en una vivienda de 180m^2):

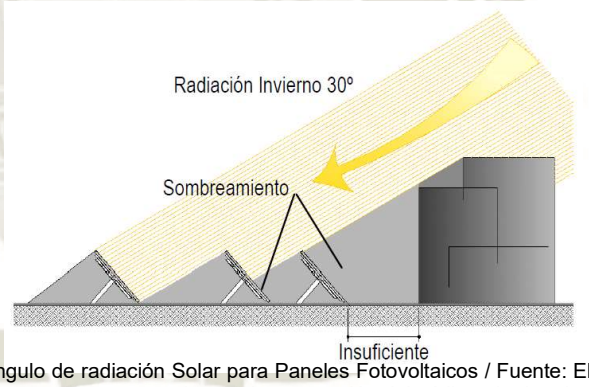


Figura 7: Angulo de radiación Solar para Paneles Fotovoltaicos / Fuente: El informe "Guía para promotores y arquitectos interpretación del código técnico de la edificación y criterios de sostenibilidad" de Construmat. Barcelona. 2008

3.2.1.6.- Protección frente a Humedad (HS1):

Se contendrá las filtraciones gracias a la identificación y contención mediante impermeabilizantes, aislamientos (sello y/o traslape de uniones de materiales) y drenajes (corta gotas, pendientes y sumideros).

3.2.1.7.- Recogida y evacuación de Residuos (HS2):

Se dispondrán espacios y medios para la recogida selectiva y su posterior gestión, acorde a la cantidad de personas se asigna el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

tamaño del espacio, de igual manera recomienda que los ductos verticales de 45cm de ancho (con ventilación) y con ingresos de 30 a 35cm, deben tener giros no mayores a 30° para disminuir velocidad y ruido de caída, recomendable giros a 15° cada 45cm:

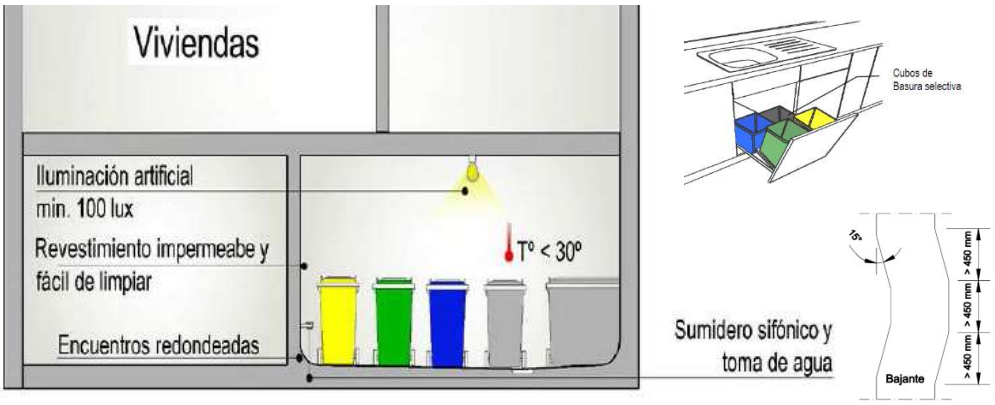


Figura 8: Cuarto de Basura / Fuente: El informe "Guía para promotores y arquitectos interpretación del código técnico de la edificación y criterios de sostenibilidad" de Construmat. Barcelona. 2008

3.2.1.8.- Calidad del aire Interior (HS3):

La ventilación en la viviendas debe ser hibrida o mecánica, para garantizará la eliminación de los contaminantes que se producen de forma habitual (19l/h CO^2 en actividad y 12l/h CO^2 durmiendo por persona) gracias a un caudal suficiente.

Tabla 10: Caudal mínimo de Ventilación (l/s)

Tipo de vivienda	Locales secos			Locales Húmedos	
	Dorm. Principal	Resto de Dorm.	Salas de estar y comedores	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

Fuente: Documento Básico HE "Ahorro de Energía", Código Técnico de la Edificación, España, 2019

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

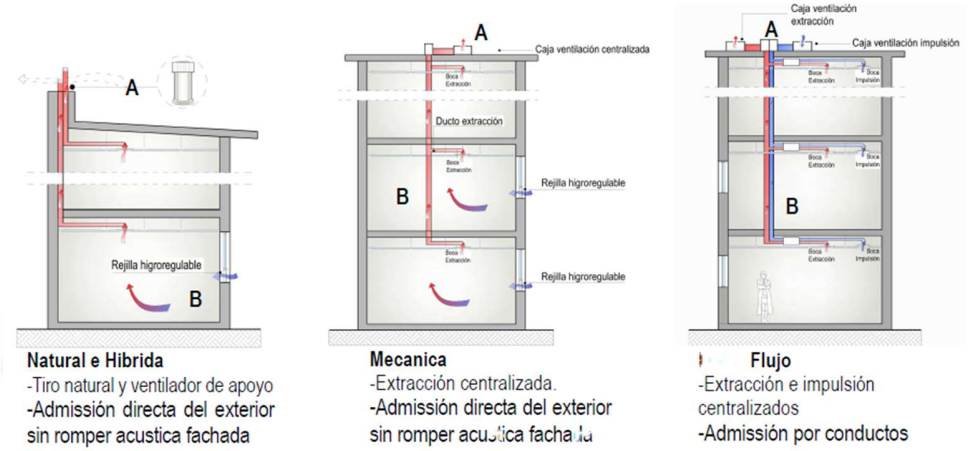


Figura 9: Corte Esquematico de Ventilación Constante / Fuente: El informe "Guía para promotores y arquitectos interpretación del código técnico de la edificación y criterios de sostenibilidad" de Construmat. Barcelona. 2008

O con sistemas higroregulables, SAV o de presencia de CO2, intercambiador doble flujo:

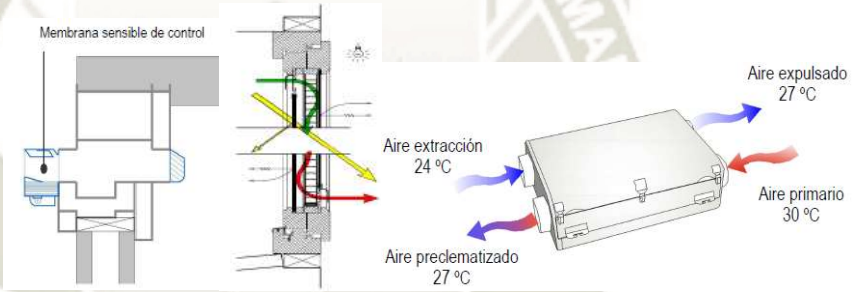


Figura 10: Equipos de Ventilación Constante / Fuente: El informe "Guía para promotores y arquitectos interpretación del código técnico de la edificación y criterios de sostenibilidad" de Construmat. Barcelona. 2008

3.2.1.9.- Suministro y evacuación de agua (HS4 y HS5):

Se dispondrán de los medios adecuados para un suministro controlado de agua apta para el consumo, además se detallan las instalaciones y medidas a nivel técnico que debe tener la red.

Se plantea la adecuada reutilización de aguas de lluvia y aguas grises, sin causar molestias y riesgos de insalubridad en los espacios habitables:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

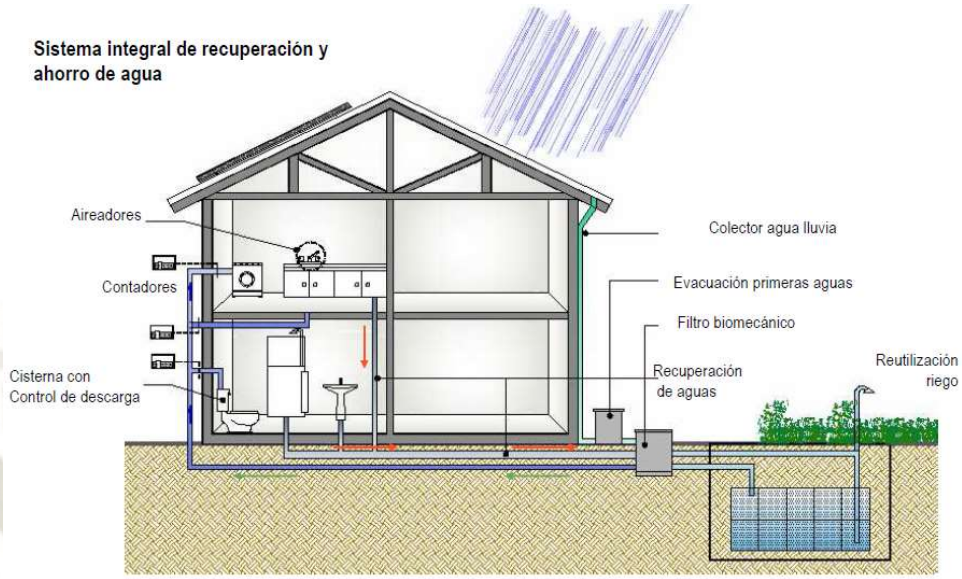


Figura 11: Recorrido de Agua tratada / Fuente: El informe "Guía para promotores y arquitectos interpretación del código técnico de la edificación y criterios de sostenibilidad" de Construmat. Barcelona. 2008

O también se podrá usar la Fitodepuración:

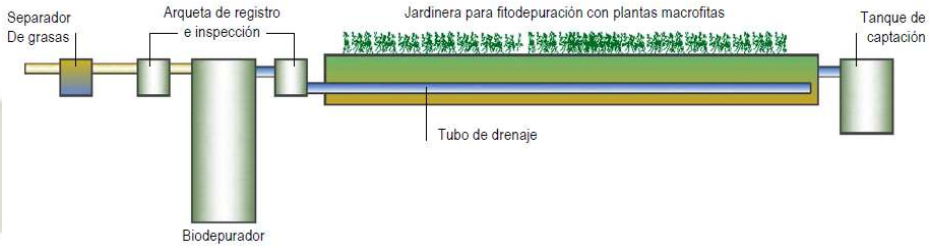


Figura 12: Recorrido de Agua tratada por Fitodepuración / Fuente: El informe "Guía para promotores y arquitectos interpretación del código técnico de la edificación y criterios de sostenibilidad" de Construmat. Barcelona. 2008

3.2.1.9.- Protección frente al ruido (HR1):

Para evitar ruido de fuente directa de tipo aéreo, impacto, vibraciones y reverberación. Se considera:

- Suelo Flotante + Relleno elástico

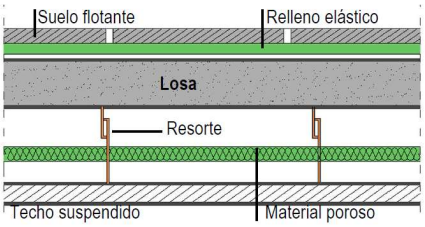


Figura 13: Protección al ruido / Fuente: El informe "Guía para promotores y arquitectos interpretación del código técnico de la edificación y criterios de sostenibilidad" de Construmat. Barcelona. 2008

- Falso cielo y pared con panel/membrana perforada o porosa.
- Evitar puentes acústicos en conductos de instalaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En recintos con el mismo uso, tabiquería – exterior no será menor a 33dBA en unidades del mismo uso y 45dBA de distinto uso, entre unidades residenciales, horizontales y/o verticales 65dBA, así como también especifica las características exigibles de cada producto.

El CTE a través de categorías de impactos (Salud humana, Calentamiento global, Equilibrio de los ecosistemas, agotamiento de recursos naturales y 14 sub-categorías) refuerza la tendencia mundial hacia la sostenibilidad. Las metodologías de comprobación de los criterios de eficiencia energética y otras exigencias del CTE son específicas para cada región y componentes de la construcción, además que al tener un carácter obligatorio en cuanto a la implementación de las mismas, es que genera una adecuada base a seguir.

3.3.- Comparación con la Normatividad de Legislación de Estados Unidos:

Estados Unidos plantea el International Building Code (IBC), el cual rige como base de reglamento de todos los estados, pero a su vez en temas residenciales hace referencia al International Residential Code (IRC) y en temas energéticos al International Energy Conservation Code (IECC), los cuales para temas específicos de sustentabilidad se apoyan en LEED de USGBC (ver 2.3.1), pero con respecto a IRC y IECC podemos decir que contribuyen con:

3.3.1.- International Residential Code (IRC):

La presente norma según la región del país, uso (residencial, etc), material y elemento que configurara presenta una norma detallada, la cual especifica secciones y estándares (ISO y ASTM) a los que debe responder cada uno. Lo cual regula, optimiza y simplifica, aunque de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

manera extensa, el uso de materiales del mercado, dando una construcción que garantiza una adecuada calidad.

3.3.2.- International Energy Conservation Code (IECC):

Se definen algunas pautas referentes a la eficiencia energética de una vivienda, la cual son:

- Se define el rango de temperatura interna, el cual es un máximo de calefacción 22°C y mínimo de refrigeración 24°C (Cap. 3).
- Los materiales de aislamiento deben especificar su resistencia así como también de responder a la trasmitancia requerida en cada región y estándar (Cap. 3 y 4).
- Debe mantenerse el criterio de la unión de superficies para garantizar aislamiento (Techo, pared y piso), así como también se verificara que no existan fugas de aire (prueba a 50 pascales, no debe superar de 5 a 3 cambios de aires por hora).
- Las instalaciones de tuberías de agua caliente, etc. Deberán de contar con su aislamiento adecuado, para evitar pérdidas de todo tipo de perdida (Cap. 4).
- Es obligatorio el uso de un sistema mecánico de ventilación, acorde a los estándares normados (Cap. 4).
- Del total de luminarias el 75% deberán ser lámparas de alta eficiencia (Cap. 4.4).
- Toda edificación que quiera sustentar su eficiencia deberá de pasar por evaluaciones, comparaciones y monitoreo digitales (Cap. 4).

Se puede ver que el IBC, IRC y IECC norma en base a cada región el uso de los materiales, secciones, estándares y formas de uso, lo cual garantiza una adecuada calidad de vivienda, mas no fomenta de forma adecuada el empleo de sistemas pasivos de ventilación, energía, etc.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.4.- Conclusiones

- El PDAM busca definir y concretar espacios que han surgido por naturaleza y otros requeridos, para lograr una adecuada y justa calidad de vida, lo cual es acorde a la realidad, mas no propone diversidad de ideas para viabilizar los proyectos que se requieren.
- Por parte del Capítulo de Arquitectura del RNE, no aporta de manera obligatoria ningún referente de acondicionamiento ambiental como requerimiento para las edificaciones, asumiendo una postura ya Eco-eficiente o apoyándose ligeramente en la EM. 110.
- Tanto el EM. 080, EM. 110 y el Código de la Construcción Sostenible dan un muy buen primer aporte a la normatividad sostenible del país, considerando de una manera genérica la posibilidad de energía solar, tratamiento de aguas, trasmitancias térmicas, temperaturas de ambientes e iluminancia; pero todo esto al ser de carácter opcional y no profundizar en cada tema, queda en el aire.
- Según la ley de impactos ambientales, determina que los proyectos de alta densidad, deben someterse a un estudio de impacto ambiental.
- El Capítulo de Habilitaciones Urbanas del RNE, no incluye o vincula lineamientos Eco-Eficiente, se queda en conceptos.
- El reglamento de Acondicionamiento Territorial, fomenta y permite la propuesta y ejecución de proyectos de carácter público y privado, dando posibilidad hasta de que sean financiadas, siempre y cuando pasen por la aprobación de entidades superiores.
- La Ley Orgánica de Municipalidades, afirma la facultad de autonomía en toma de decisiones en cuanto a la proyección de obras en lote alguno de su régimen, más no la ejecución, ya que ha de pasar una aprobación previa por la Municipalidad Provincial.
- Esa carencia de especificidad en cuanto a términos específicos de estándares de impacto ambiental se ve una vez más en la Ley General del Ambiente y la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, la cual se queda en principios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- La Ley de Parques Zonales, determina la facultad de construir viviendas, comercio, etc. en un terreno destinado a Parque Zonal, esto a su vez es afirmado en la Resolución de la Alcaldía Distrital de JLByR, que definen los terrenos agrícolas del sector con fin a ser destinados al Eco Parque Metropolitano, con un 30% de edificación.
- El CTE, a diferencia del RNE, identifica zonas climáticas y fomenta más la aplicación de SAS, incluso llevándolo al nivel de ser de carácter obligatorio el empleo de ER para edificios de más de 5 000 m^2 de área construida.
- El ICB, IRC y IECC son reglamentos que al igual que el CTE identifican zonas climáticas de todo el país, además establece las dimensiones de los materiales o sistemas que deben cumplir para determinadas zonas, lo cual contribuye bastante al confort Higro-termico, pero no al IA, ya que no fomenta el uso PEE o PNBD y tampoco enfatiza ningún carácter obligatorio en ER; lo que sí es notable es que se apoyó de una manera no obligatoria en LEED de USGBC.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO IV

4.- Marco Referencial:

4.1.- Estudio de Casos

4.1.1.- Análisis de Casos

4.1.1.1.- EDITT Torre

- **Descripción del proyecto :**



Figura 13: Editt Torre / Fuente: Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta:

El edificio se encuentra en un terreno que presenta un área de 838 m^2, el cual presenta una torre de usos mixtos con “street - life” (tiendas, cafeterías, espacios de desempeño, visión, cubiertas, etc.; hasta el nivel 6) para dar coherencia y continuidad a las actividades de la calle.

Ubicación: Ubicación: Junction of Waterloo Road, Singapur

Dueño del Proyecto: Urban Development Authority de Singapur

Presentación de Arquitectos: T.R. Hamzah & Yeang

Fecha de culminación: -

Tipo de proyecto: Mixto

Contexto del sitio: Urbano

Área construida: 6 033 m^2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Área de verde: 3 841 m^2

- **Diseño y la Innovación:** El proyecto analiza el entrono a nivel de uso, para lograr una propuesta que alimente al contexto, tanto en servicios como en visuales. Por lo cual se presenta en concepto “street - life” en esta propuesta vertical.

  Además se incluye "Skycourts”, lo cual implica usar paredes desmontables y pisos extraíbles (de unión mecánica), para darle una flexibilidad en cuanto uso del edificio (9,288 m^2 de oficina y/o departamentos).

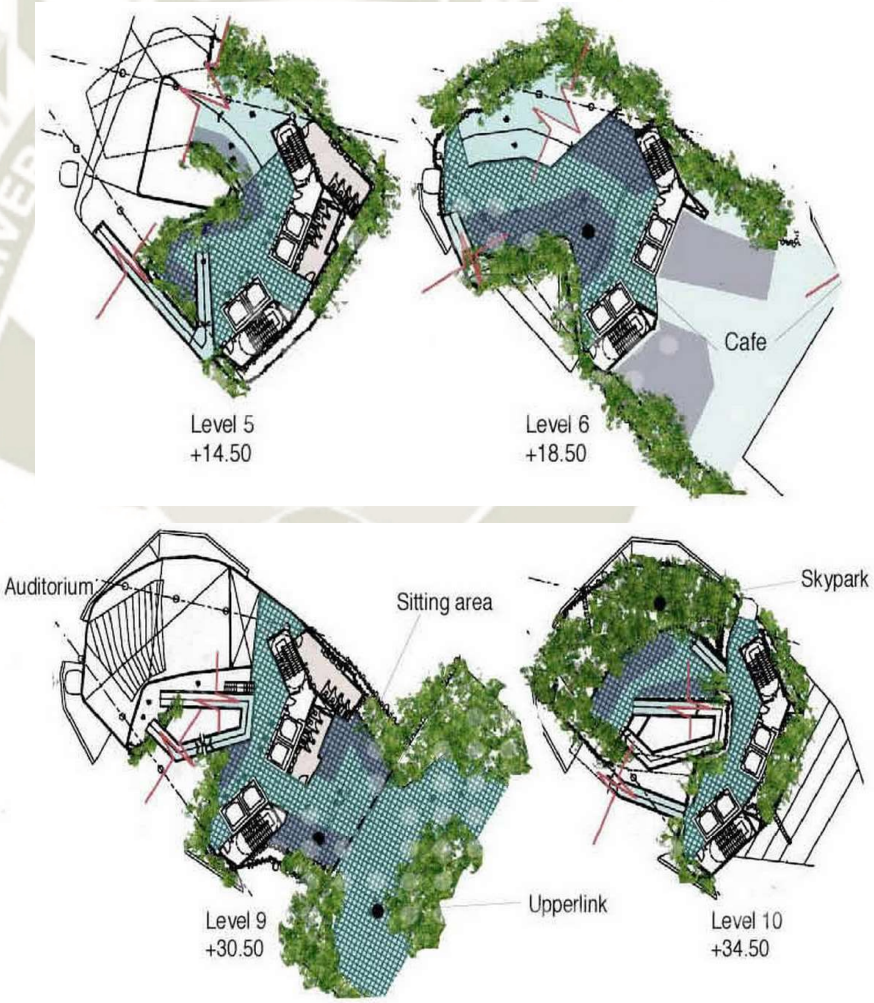


Figura 14: Plantas del Editt Torre / Fuente: Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta: 11/10/2013, 11:30 am

- **Diseño bioclimático & Luz & Aire:** Previo a la propuesta se identificó un sitio urbano "cultura cero" y un ecosistema con una

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

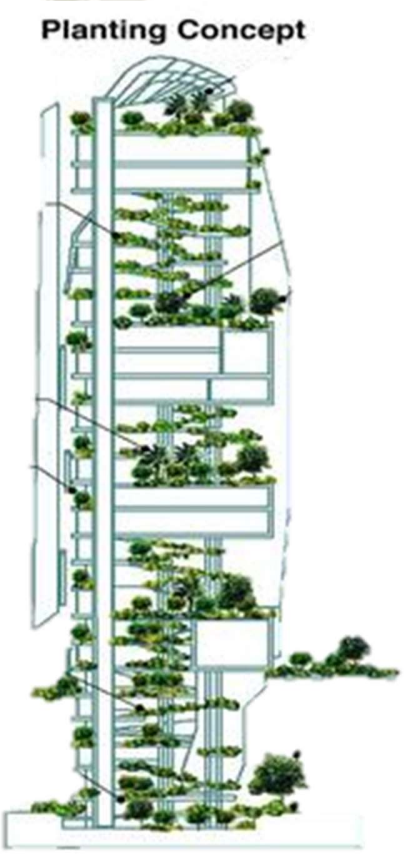
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

capa superior del suelo original de flora y fauna devastado, por lo cual se buscó un enfoque de diseño que busque volver a habilitarlos con masa orgánica para permitir la sucesión ecológica, por lo cual se plantea:

- Presentar la vegetación en espirales verticales, acompañado de rampas peatonales, para apoyar a la fauna del contexto (3,841 m^2), contribuir a la biodiversidad y manejar el tema de fachadas (en cuanto término de radiación solar).
- Se toman como variables para la instalación de la vegetación, calidad de luz, mantenimiento, acceso, orientación, viento y la profundidad de la plantación (microclima).

  Las especies son seleccionadas por:

  - Profundidad de plantación
  - Alta calidad de luz
  - Nivel de Mantenimiento
  - Acceso y Orientación
  - Wind-paredes / solar-panels / vidrios especiales



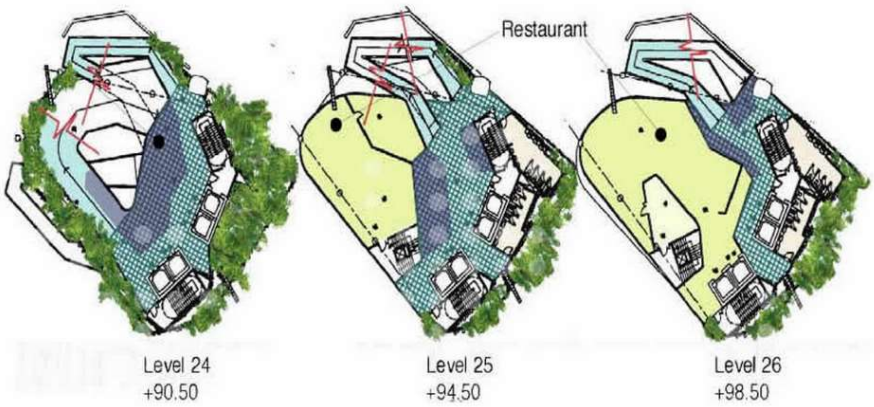


Figura 15: Corte de Vegetación y Plantas del Editt Torre / Fuente: : Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta: 11/10/2013, 11:30 am

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Ciclo del Agua:** La torre tiene una autosuficiencia del 55.1%:
  - Área bruta total : 6.032 m^2
  - Requerimientos de agua : 20 Gls./día/10 m^2 área bruta + 10 % el desperdicio
  - Requisitos Total : (6,032 ÷ 10 x 110 %) x 20 Gls.
    : 13.270 por galón/día
    : 60,3 m^3 por día x 365 días
    : 22.019 m^3 anuales
  - El total de lluvia caída cuenca: 518 m
  - Promedio Singapur precipitaciones/año: 23.439 m^3
  - Captación total de agua de lluvia: 12.141 m^3 por año
  - Autosuficiencia Agua: 12.141 ÷ 22.019 x 100 = 55,1 %
  - Sistema de recolección de agua de lluvia: Mediante el techo y “scallops” en el costado de la fachada se captura toda la lluvia de impacta con el edificio, la cual es filtrada, acumulada en el sótano y re utilizada.
  - Reciclaje de aguas residuales: Para crear composta:
    - Lodos estimado: 230/P.E. / Día @ 3.P.E. por 100 m2 GFA
    - Construcción GFA: 6,032 m^2
    - lodos recogidos / día: 230 litros x 6.032 ÷ 100 x 3
      : 41,620.8 litros o 41.62 m3/día
      : 15.190 m^3 / año

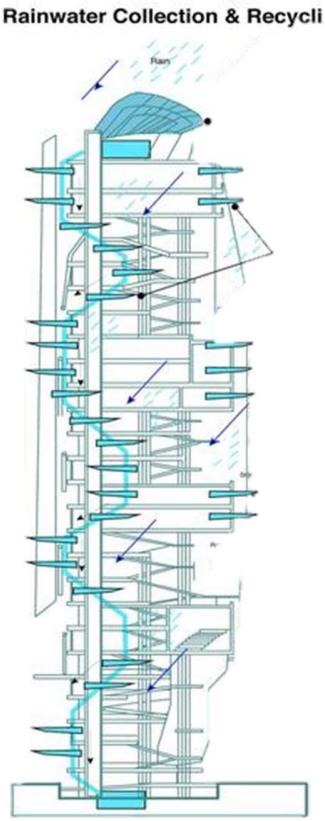


Figura 16: Corte de Agua del Editt Torre / Fuente: Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta: 11/10/2013, 11:30 am

- **Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** Se plantea una autosuficiencia del 40%:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Producción de energía fotovoltaica: c. 0,17 kWh m^2
- Total de horas de sol por día : 12 horas
- Salida de Energía diaria : 0,17 x 12
  : 2,04 kWh m^2
- Área de fotovoltaica : 855.25 m^2
- Salida de energía diaria total : 1.744 kWh
- Precio estimado energía consumption@0.097 kWh / m² cerrado y 0.038 kWh / m². unenclosed
  : (0,097 x 3,567m^2) + (0,038 x 2,465 m^2)
  : 439.7 kWh
- Consumo de energía diaria estimada : 10 horas x 439,7
  : 4.397 kWh
- % de autosuficiencia es 1744 ÷ 4397 : 39,7 %

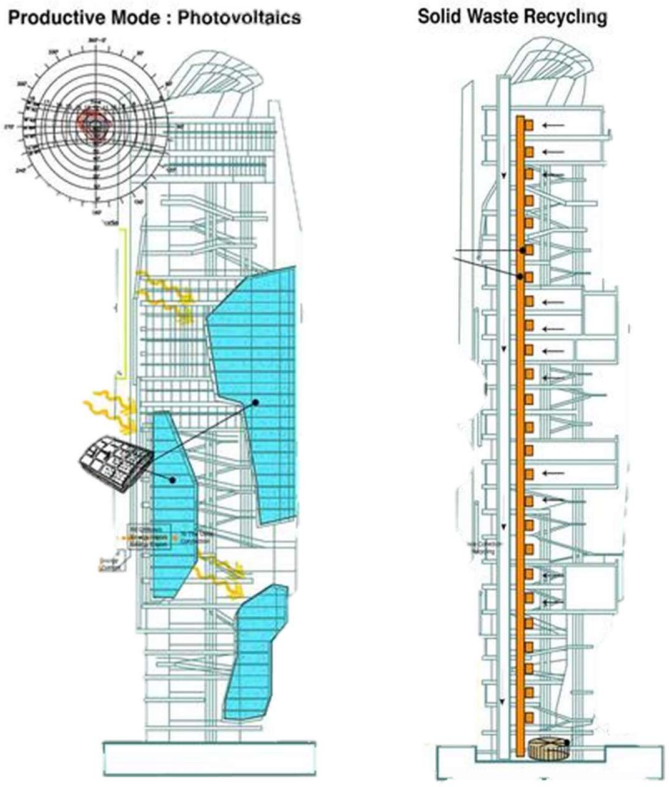


Figura 17: Corte Electrico y Recicleja del Editt Torre / Fuente: Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta: 11/10/2013, 11:30 am

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Materiales y construcción:** El diseño ha incorporado un sistema de gestión de residuos.
  Residuos reciclables recolectados espera / año:
  papel / cartón = 41,5 toneladas
  vidrio / cerámica = 7,0 toneladas
  Metal = 10,4 toneladas
- **Tiempo de vida:** Gracias a sus PEE, ER y flexibilidad del diseño logra una proyección de 150 años.

4.1.1.2.- Charles David Keeling Apartments: (Top 10 del 2013 en Edificaciones Sustentables según AIA)

- **Descripción del proyecto**





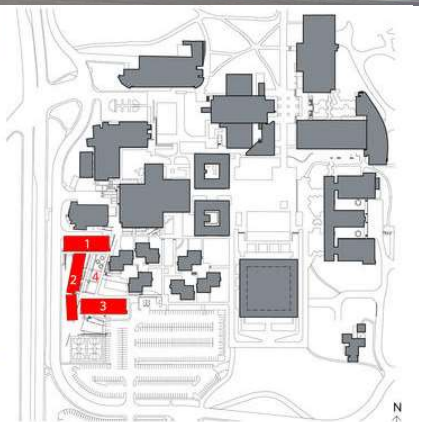


Figura: 18: Charles David Keeling Apartments / Fuente:: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/79,

The Charles David Keeling apartamentos están situados en el extremo sudoeste del campus de Universidad de San Diego, con vistas a los acantilados de la costa de La Jolla, tres edificios de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

apartamentos están dispuestos en forma de C alrededor de un patio que crea una nueva zona social.

Ubicación: La Jolla, California, Estados Unidos
Dueño del Proyecto: Universidad de California en San Diego
Presentación de Arquitectos: KieranTimberlake
Fecha de culminación: 2011
Tipo de proyecto: Residencias Estudiantiles.
Contexto del sitio: Sub Urbano
Área construida: 13 657 m^2
Costo total: $ 46, 000,000.00

- **Diseño y la Innovación:** El proyecto busca aprovechar el clima, amortiguar los cambios de temperatura, lograr ganancias solares y ventilar naturalmente (entendiendo la dependencia del aire acondicionado en este país), aprovechar las aguas de lluvias y gracias a la densidad generar y vincularse mejor a espacios de servicios y actividades culturales.
  Personas que usan trasporte público: 100%

- **Diseño bioclimático:** Se adoptó elaborar un modelo a escala del edificio y analizarlo en túneles de viento para mejorar la ventilación, además se redujo la acumulación de calor gracias a paneles de barandillas, pasillos de circulación de zonas de exposición y vidrios de baja emisividad.



Figura 19: Fachada del Charles David Keeling Apartments / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/79, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Figura 20: Esquema y vistas del Charles David Keeling Apartments / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/79, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

- **Luz & Aire:** Hay nueve o diez ventanas por departamento, para maximizar visuales, mejorar la ventilación e iluminación natural, pero se aplican dispositivos de sombreado para controlar la radiación solar.

Luces apagadas durante el día: 90 %



Figura 21: Vista del Charles David Keeling Apartments / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/79, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Figura 22: Esquemas y Vistas Internas del Charles David Keeling Apartments / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/79, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

- **Ciclo del Agua:** Se apunta a la conservación y al reciclaje, por lo cual se emplea jardinería eficiente en agua y un conjunto completo de accesorios de plomería eficientes, tales como inodoros de bajo flujo, reciclaje de aguas grises.

  Porcentaje de reducción de agua potable: 37 %



Figura 23: Vistasde fachada y Esquema Sanitario del Charles David Keeling Apartments / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/79, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** Debido a la eliminación del aire acondicionado, ventanas pivotantes, orientación adecuada del edificio, envolventes térmicos y sistemas de luz controlados es que se logra un edificio bajo en consumo energético. Pero igual se implementan paneles fotovoltaicos que suministran un 6% de la demanda total.



Figura 23: Vistasde fachada y Internas del Charles David Keeling Apartments / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/79, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

- **Materiales y construcción:** Se elimina la necesidad de revestimientos en las fachadas (ladrillos, etc.), dejándole un acabado de concreto expuesto, además se aplica carpintería de aluminio generando un bajo mantenimiento.
- **Tiempo de vida:** El proyecto es un programa piloto para futuros campus, gracias a su nuevo efecto de ER, PEE y SAS logra una vida de 80 años.



Figura 24: Vistasde fachada y Azotea del Charles David Keeling Apartments / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/79, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.1.1.3.- Elephant & Castle Eco-Torre:

- **Descripción del proyecto :**



Figura 25:Planta y Perspectiva del Elephant & Castle Tower / Fuente: Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta: 10/10/2013, 11:30 am

The Elemhant & Castle Eco-Tower está ubicado en un terreno de 728 430m^2, este proyecto contiene 92 903 m^2 de comercial y de ocio, 3.500 nuevas viviendas para la venta, más de 1.100 viviendas sociales nuevas, nuevo intercambiador de transporte público, 46 452 m^2 de oficinas, un hotel, 74 322 m^2 alojamiento de los trabajadores clave, nuevas instalaciones de la comunidad y tres parques principales de 60 700 m^2.

Ubicación: Ubicación: Elephant & Castle, Londres

Dueño del Proyecto: Southwark Land Regeneration Plc

Presentación de Arquitectos: T.R. Hamzah & Yeang

Fecha de culminación: -

Tipo de proyecto: Residencial

Contexto del sitio: Urbano

Área construida: T1: 25,669 m^2 (35p) y T2 y 3: 8,896.00 m^2 (12p)

Área de verde: 4,137.00 m^2 (torre #1), 1,512.00 m^2 (torre #2 y 3)

- **Diseño y la Innovación:** El concepto del edificio parte del Urbanismo de Tres niveles, llevando la vivencia del barrio a una forma vertical, mediante patios, balcones, rampas y departamentos tipo estudio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Figura 26: Planta del Elephant & Castle Tower / Fuente: Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta: 10/10/2013, 11:30 am

- **Diseño bioclimático:** El proyecto es de enfoque holístico el cual tiene en cuenta la totalidad de los sistemas y funciones del medio ambiente, Por eso la planta típica configura un patio central, con áreas verdes, el cual ayuda a generar un ambiente más fresco, saludable y protector de la radiación solar, además de incrementar la biodiversidad mediante jardines verticales.



Figura 27: Perspectivas del Elephant & Castle Tower / Fuente: Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta: 10/10/2013, 11:30 am

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Luz & Aire & Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** Debido al enfoque del edificio y su configuración se puede decir que:
  - El sur capta el sol del invierno lo cual ayuda a reducir la energía.
  - El norte maximiza las visuales de la ciudad.
  - El vacío interno rodeado por áreas verdes y las pasarelas además de capturar el sol iluminan las áreas de servicio.
  - Y las alas del edificio permiten la brisa fresca en el verano y protegen de los vientos del invierno.
- **Tiempo de vida:** Es un proyecto que además de la tecnología emplea, PEE, ER aplica una programación diversa, lo cual sumado le da una vida de 150 años.



Figura 28: Perspectivas y Corte del Elephant & Castle Tower / Fuente: Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta: 10/10/2013, 11:30 am

4.1.1.4.- Merrit Crossing Senior Apts: (Top 10 del 2013 en Edificaciones Sustentables según AIA)

- **Descripción del proyecto:** Situado en el borde de Chinatown de Oakland, esta nueva vivienda para personas mayores transforma un sitio abandonado cerca de una autopista en un activo de la comunidad para las personas mayores con discapacidad o sin hogar.

  Ubicación: Oakland California, EU

  Dueño del Proyecto: Satélite Associates Vivienda Asequible

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Presentación de Arquitectos: Leddy Maytum Stacy Architects
Fecha de culminación: 2012
Tipo de proyecto: 70 Departamentos para Adulto mayor
Contexto del sitio: Urbano
Área construida: 4,645.2 m^2
Costo total: $ 18, 000,000.00



Figura 29: Perspectivas y Corte del Merrit Crossing Senior Apts. / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/292, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

- **Diseño y la Innovación:**

El concepto del edificio parte de promocionar una vivienda asequible, con calidad de vida y eficiencia energética. Por lo cual se sometió el proyecto a las siguientes evaluaciones:

- LEED for Homes (Nivel Platino)
- GreenPoints Build- It- Verdes (206 Puntos)
- Energy Star Calificación Building
- Bay Friendly Landscaping (104 Puntos)

Además que educa constantemente a sus inquilinos con afiches como estos:



Figura 30: Incidencia Solar del Merrit Crossing Senior Apts. / Fuente: AIA, Véase

- **Diseño bioclimático:** La obra se encuentra en el clima marítimo templado de la zona norte de California, por lo cual tienen ventiladores de techo en vez de aire acondicionado; una doble fachada por departamento, una malla metálica para sostener vegetación la cual logra amortiguación acústica y visual.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En la azotea se ubican paneles para la terma y ER.

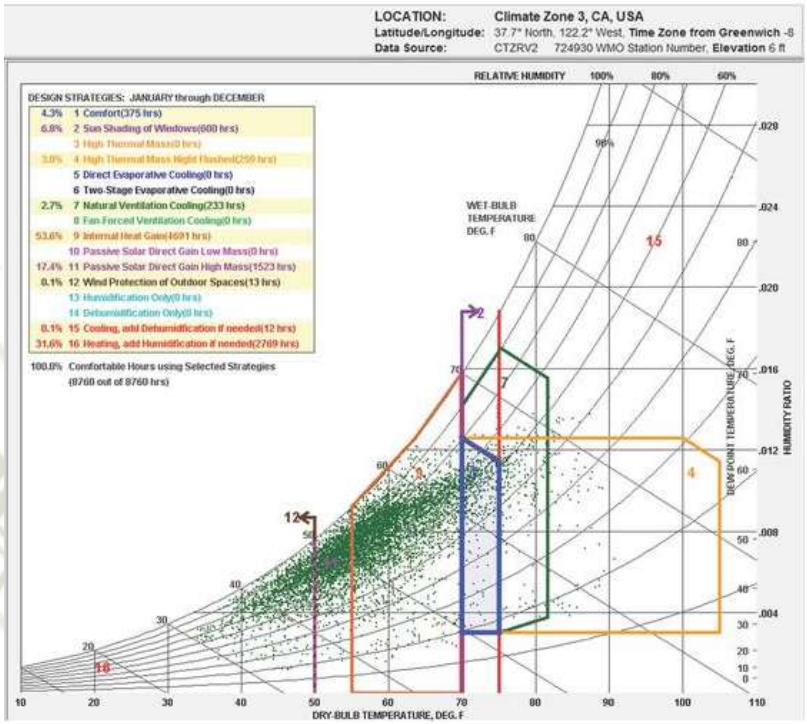


Figura 31: Temperatura y Humedad del Merrit Crossing Senior Apts. / Fuente: AIA, Véase

- **Luz & Aire:** El apartamento típico, emplea ventanas amplias y altas, para captar la máxima iluminación, al igual que facilitar la ventilación y las visuales (emplean vidrios de alto rendimiento térmico). Debido a la presencia de la autopista, el aire es filtrado cuantificado y templado para cada unidad.

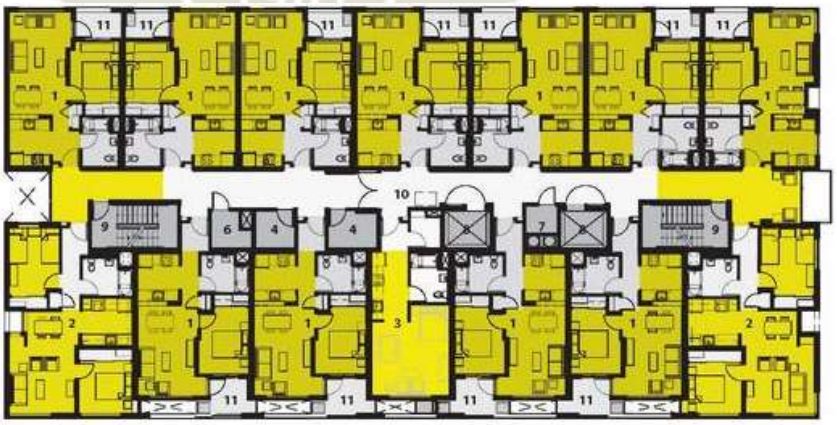


Figura 32: Planta del Merrit Crossing Senior Apts. / Fuente: AIA, Véase

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Figura 33: Vista Interna del Merrit Crossing Senior Apts. / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/292, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

- **Ciclo del Agua:** Se emplean sanitarios de bajo flujo, el agua de lluvia es recolectada (patio y techo) para luego emplearse en el riego de jardines el cual ha sido diseñado por Bay –Friendly y asegura un ahorro de 30 000 litros.

  Porcentaje de reducción de agua potable: 32 % y una compensación de carbono de 450 toneladas.

- **Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** Se plantea un diseño energético para minimizar el consumo:
  - El sistema de calefacción es hidráulico, con una caldera de alta eficiencia y fan coils en cada habitación.
  - Mediante Paneles solares para terma se calienta el 70%.
  - Se emplean lámparas fluorescentes de bajo voltaje, con sensores de movimiento, temporizadores.
  - Paneles Fotovoltaicos que ofrecen 56 000 KWh

  Porcentaje de reducción de energía eléctrica: 46 % y una compensación de carbono de 388 toneladas.

- **Materiales y Construcción:** Se empleó un sistema estructural de acero, el cual es más ligero, reciclable y resistente al moho, además se emplean materiales de baja emisión, como la envolvente del edificio, la cual ayuda a mitigar y controlar el calor y humedad, además se implementa un revestimiento de fibra de cemento, el cual no requiere pintura.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Figura 34: Planta y Isometrico del Merrit Crossing Senior Apts. / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/292, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

- **Tiempo de vida:** Se empleó materiales como el acero y hormigón, dándole una vida útil de 100 años, además que se probó un modelo a escala contra la lluvia, humedad y longevidad.

4.1.1.5.- Premier City



Figura 35: Perspectivas de Premier City / Fuente: Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta: 10/10/2013, 11:30 am

Ubicación: Ciudad de Almaty, Kazajstan

Presentación de Arquitectos: Leddy Maytum Stacy Architects

Fecha de culminación: -

Tipo de proyecto: Propuesta Urbana

Contexto del sitio: Urbano

Área construida: 5.29 ha.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Diseño y la Innovación:** Con un área de desarrollo de 5.29ha, Premier es una ciudad de 300.000 metros m^2 de usos mixtos, en el centro de la ciudad de Almaty, el cual estará compuestos por once torres de 16 pisos, con aprox. 700 viviendas y 3 plantas de sótano de aparcamiento, un centro comercial de 40.000 m^2, 3.500 metros cuadrados de spa/club y un paseo de aprox. 7500m2.

- **Diseño Bioclimático:** El diseño de las torres y el plano del suelo privado responde ecológicamente al sitio siendo un ejemplo de diseño ecológico sostenible en los climas con las fluctuaciones climáticas extremas. Las torres tienen las siguientes características
  - "Alas de Viento y Muros", que son elementos verticales que funcionan como captadores de ventilación natural.
  - Cada torre tiene un adecuado manejo de fachadas, tanto para el sur o como para el norte la cual tiene las mejores vistas (a las cordilleras) pero los mayores índices de radiación solar.
  - Se configura un jardín central, el cual recibe una adecuada radiación solar para elevar la calidad de vida del complejo (áreas de flora, recreación, espacios públicos y servicios), la cual se extiende también de manera vertical en la fachada del edificio.



Figura 36: Perspectivas de Premier City / Fuente: Trhamzahyeang, Véase < http://www.trhamzahyeang.com, Consulta: 10/10/2013, 11:30 am

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.1.2.- Conclusiones

Se puede decir, que principalmente los proyectos buscan analizar su contexto, lo cual conlleva a identificar el clima (Radiación solar, viento y lluvias), ecosistemas, servicios (trasporte público, equipamientos, etc.), usos de suelos y visuales que rodea al proyecto, ya que tal debe saber alimentarse para generar calidad de vida y contribuir a su entorno, por eso aplican:

- "Stree-life", lo cual significa llevar la vida cotidiana del barrio (parques, paseos, tiendas, viviendas, etc.) a la dimensión vertical del edificio (Urbanismo de tres niveles).
- "Skycourts", mediante uniones mecánicas de paredes y pisos, se puede desmontar y alterar el uso de ese piso, lo cual ayuda a generar un proyecto más multifuncional.
- Implementar jardines verticales (plantas de la zona), ya que de esta manera se incrementara la flora y fauna del lugar, ayudando además a mitigar la radiación solar y a purificar el aire.
- Análisis y optimización del ciclo de agua, mediante accesorios de bajo consumo, recolección de aguas de lluvia y tratamiento de las aguas residuales.
- Análisis y optimización del flujo energético, gracias a paneles fotovoltaicos, paneles solares para termas y accesorios de bajo consumo.
- Reciclar y emplear materiales de baja emisividad y resistentes a la intemperie.
- Pero también se debe someter el proyecto a un modelaje a escala, para simular y optimizar distintas variables al interior de la vivienda como:
- Una adecuada orientación, lo cual además de influir el tratamiento de la fachada, cooperara directamente en la temperatura confort de la vivienda y la distribución de los espacios abiertos y cerrados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Iluminación y ventilación natural.
- Consumos de agua y luz (optimizado mediante SAS).
- Biodiversidad en jardines verticales.
- Mantenimientos y visuales.

Además se deberá pasar por una evaluación y/o certificación al momento de la culminación de la obra, lo cual ayudara a asegura el resultado y una vida útil del proyecto de 100 a 150 años.

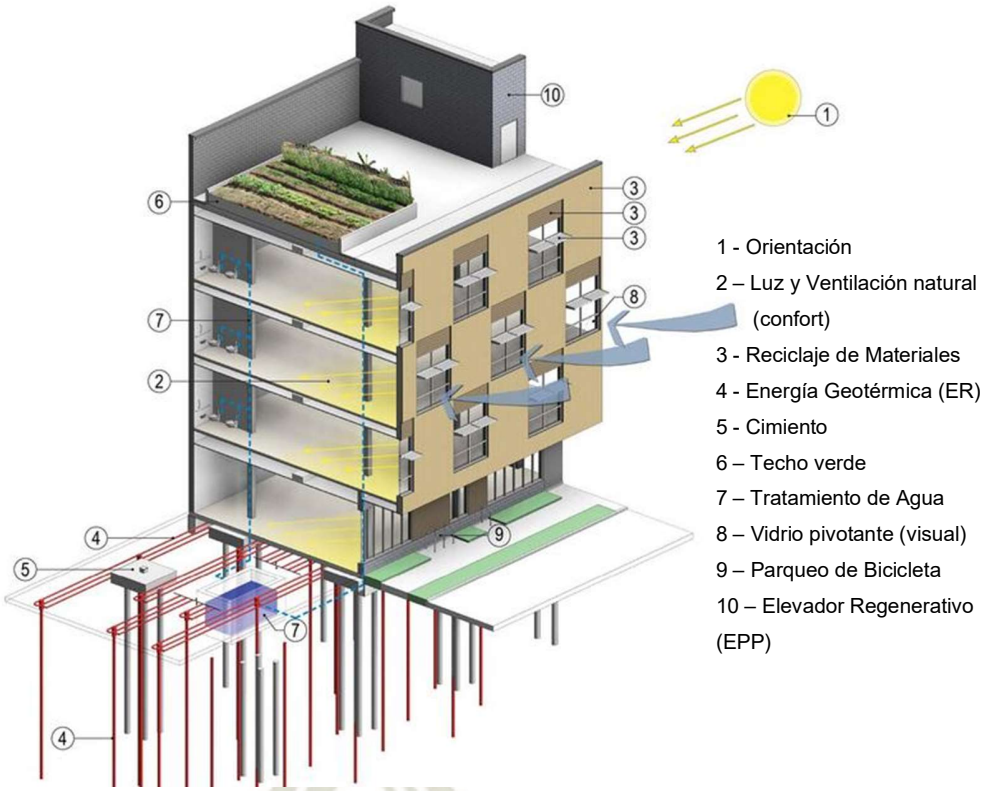


Figura 37: Esquema de Instalaciones Sustentables / Fuente: AIA, Véase <http://www.aiatopten.org/node/216, Consulta: 12/10/2013, 11:30 am

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO V

5.- Marco Real:

5.1.- Evolución y Características de la Vivienda en Arequipa

5.1.1.- Evolución de las Tipologías de las Viviendas

Se analiza en esta evolución tipológica, las viviendas de mayor predominancia en Arequipa, en base al marco de la tesis, la cual inicia con:

5.1.1.1.- La Vivienda Oriunda:

Esta tipología es el resultado de las culturas asentadas en Arequipa a lo largo de su historia.

- **Diseño:**

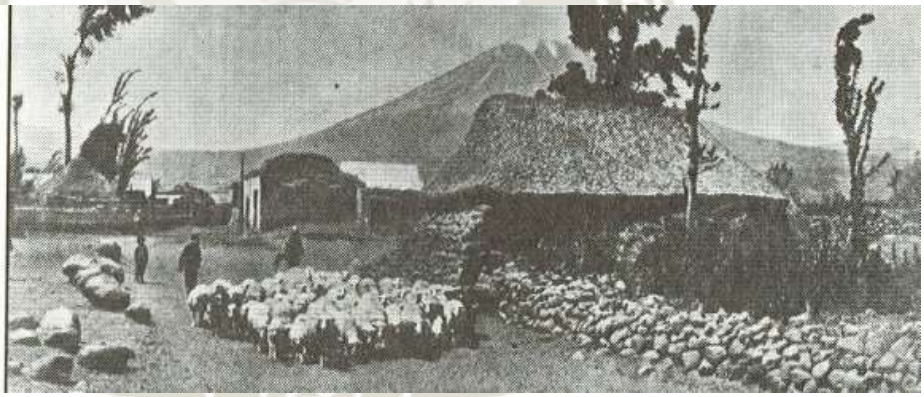


Figura 38: Vivienda Oriunda / Fuente: Arq. Gonzalo Ríos, Arquitectura Peruana II, Universidad Católica de Santa María, 2010

Es una vivienda que convoca un único espacio en su interior, donde se ubica principalmente el área de dormitorio, dejando los servicios para el exterior, como cocina, huerta y comedor, pero usando un patio como intermediario de ambos elemento.[18]

- **Diseño bioclimático:** Se empleó muros de piedra y techo de paja a dos aguas, lo cual logro un clima interno aceptable, pero no un confort Higro térmico constante en el año, ya que, a excepción del techo, la piedra es muy vulnerable al clima.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Figura 39: Vivienda Oriunda 2 / Fuente: Foro Perú, Véase <http://www.forosperu.net/showthread.php?t=160938, Consulta: 30/10/2013, 12:40 pm

- **Luz & Aire:** La iluminación y ventilación es puntual, ya que únicamente se cuenta con la apertura de la puerta, pero se puede decir que mediante la altura y densidad del techo de dos aguas de paja, se ayuda a la circulación interna de aire.



Figura 40: Vivienda Oriunda 3 / Fuente:: Arq. Gonzalo Ríos, Arquitectura Peruana II, Universidad Católica de Santa María, 2010

- **Ciclo del Agua:** No se aplica ningún criterio de conservación o reciclaje del agua al igual que se demuestra cierta insalubridad tanto en la fuente del agua como en el manejo de los desperdicios, debido al uso aleatorio de tales.
- **Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** Debido a su contexto de época, el empleo de energía eléctrica es inexistente.
- **Materiales y Construcción:** Se emplea la autoconstrucción, la cual usa muros de canto rodado, portadas de sillar y cubiertas de paja y teja (Par y nudillo), demostrando una vivienda de materiales expuestos con un bajo mantenimiento y IA.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Figura 41: Vivienda Oriunda 4 / Fuente: Casas de Sogay, Elaboración Propia

5.1.1.2.- La Casa - Patio:

A causa de la ordenanza de Felipe, de 1573 y de una evolución de la técnica constructiva, surge el damero, configurado en su mayoría por viviendas Casa - Patio.

- **Diseño:** Son una sucesión de 3 patios configurados por bóvedas, ornamentadas (La portada de la vivienda posee ornamentaciones de flora, fauna, ascendencias manieristas, pre-colombinos y símbolos cristianos) y de distribución ordenada. Tal posee ambientes en el primer patio como zaguan, patio principal, sala, dormitorios, cámara, recámara, antecámara y tras cámara, cuadra, oratorio y comedor de verano; en el segundo patio, al cual miran el comedor y oratorio se encuentran habitaciones de servicio y cocina; y en el tercer patio usualmente se ubica la huerta.[19]



Figura 42: Fachada Casa Patio / Fuente: Arq. Gonzalo Ríos, Arquitectura Peruana II, Universidad Católica de Santa María, 2010

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Diseño bioclimático:** Se ven aportes como la ubicación de los ambientes (unidos entre tales) entorno a patios, lo cual contribuye mucho a la calidad de vida y de los ambientes, al igual que la presencia de una huerta, demostrando un aporte al "Metabolismo Urbano", pero también se ve que el sillar debido a su densidad y altura del ambiente, genera un clima aceptable pero no un confort Higro térmico durante todo el año, debido a que es muy vulnerable al clima y no se aplique ninguna estrategia para incrementar la temperatura interna de la vivienda.

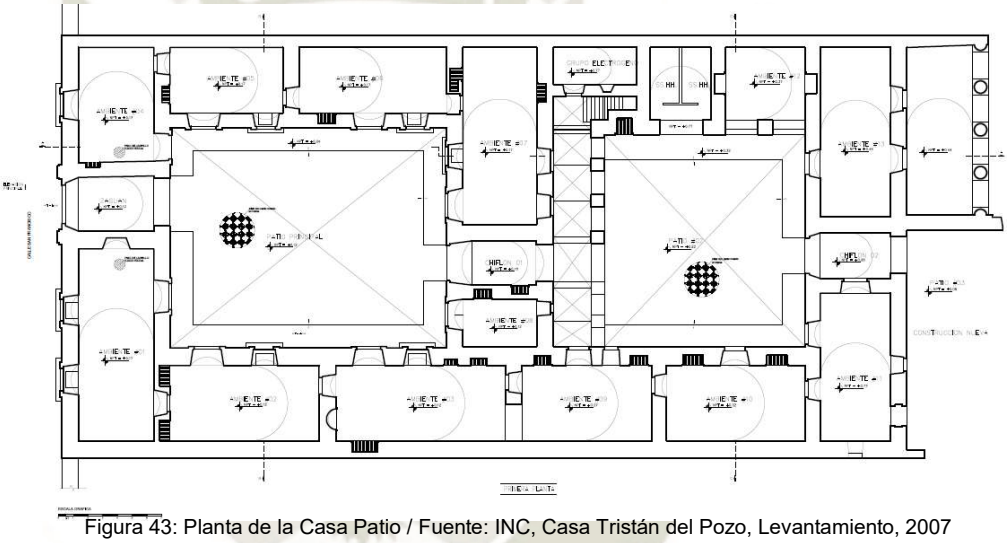


Figura 43: Planta de la Casa Patio / Fuente: INC, Casa Tristán del Pozo, Levantamiento, 2007

- **Luz & Aire:** Se cuenta con ventilación cruzada, ambientes de bóveda a más de 6 metros de altura y respiraderos en el techo, lo cual asegura una adecuada ventilación y aceptable iluminación en cada bóveda.

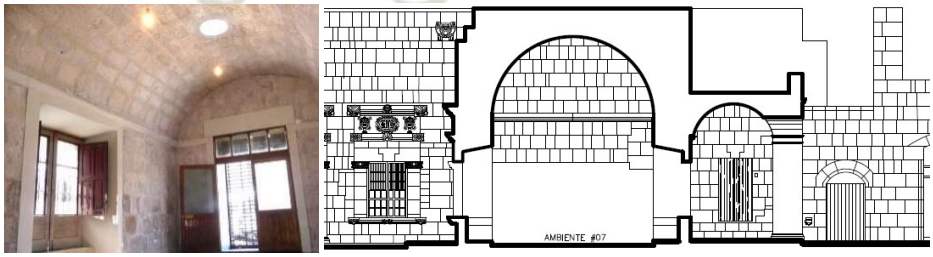


Figura 44: Perspectiva interna y Corte de la Casa Patio / Fuente: (foto de la Izquierda) Urbania, Véase <http://goo.gl/6e9mh4, Consulta: 02/11/2013, 12:20 pm; (Foto de la derecha) INC, Casa Tristán del Pozo, Levantamiento, 2007

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Ciclo del Agua:** Al igual que el caso anterior no se aplica ningún criterio de conservación o reciclaje del agua al igual que se demuestra cierta insalubridad tanto en la fuente del agua que era llevada por "aguadores" del Rio Chili a las viviendas[20], como en el manejo de los desperdicios, a pesar que este último mejora con la implementación de un tipo de pozo zeptico.
- **Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** Debido a su contexto de época, el empleo de energía eléctrica es inexistente.
- **Materiales y Construcción:** Principalmente se emplea el sillar de las Canteras de Añashuaico, para construir muros de cajón, techos planos, inclinados, bóvedas de cañón corrido y arista, además se ven materiales como el cal, arena, piedra redonda, ripio, ladrillo, cemento, quincha, carpintería de madera, papel estampado, entre otros de origen local, los cuales quedan expuestos demostrando una gran resistencia además de un bajo mantenimiento y IA.

5.1.1.3.- Tambos:

En 1775, en lo que se conoce como "Colonial" se acentúa el movimiento comercial de Arequipa, por lo cual se fortalece una tipología de vivienda comercio llamada "Tambo", la cual se podría denominar como el primer conjunto habitacional de Arequipa.



Figura 45: Tambo / Fuente: Mi Moleski, Véase <http://goo.gl/aHFd1z, Consulta: 04/11/2013, 04:15 pm

- **Diseño:** Secuencia de pequeñas habitaciones (Dormitorios y depósitos) en torno a un amplio patio, el cual daba cavidad a ferias y/o espacios de trueque.[21]

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

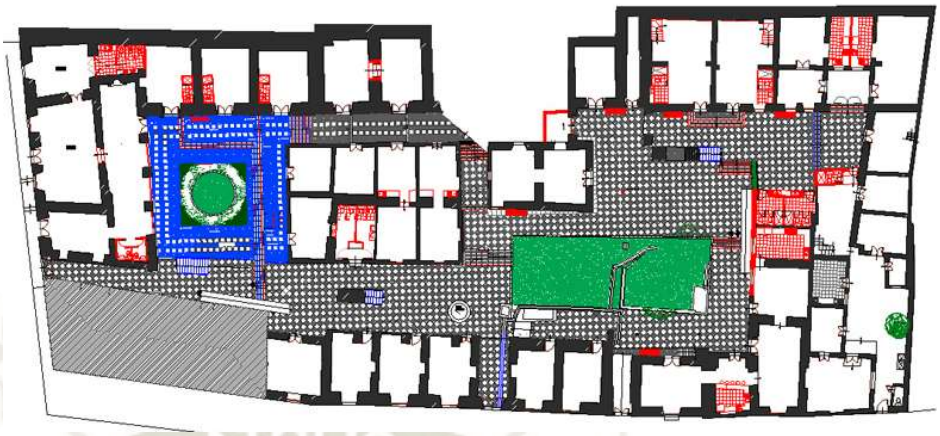


Figura 46: Plana del Tambo / Fuente: Mi Moleski, Planta del Primer piso del Tambo de la Cabezona, Véase <http://goo.gl/aHFd1z, Consulta: 04/11/2013, 04:15 pm

- **Diseño bioclimático:** A pesar que las habitaciones giran en torno a patios, lo cual genera unas cualidades espaciales muy óptimas, se ve una deterioración en la calidad interna de cada habitación, ya que únicamente solo cuenta con una apertura, la cual suple toda necesidad del ambiente.



Figura 47: Perspectiva y Plana del Tambo / Fuente: Mi Moleski, Vista y Planta del Segundo piso del Tambo de la Cabezona - Restaurado, Véase <http://goo.gl/aHFd1z, Consulta: 04/11/2013, 04:15 pm

- **Luz & Aire:** Definitivamente la luz y aire es sumamente forzada, ya que además de contar únicamente con una apertura, en algunas partes se contaron con pasajes muy estrechos.

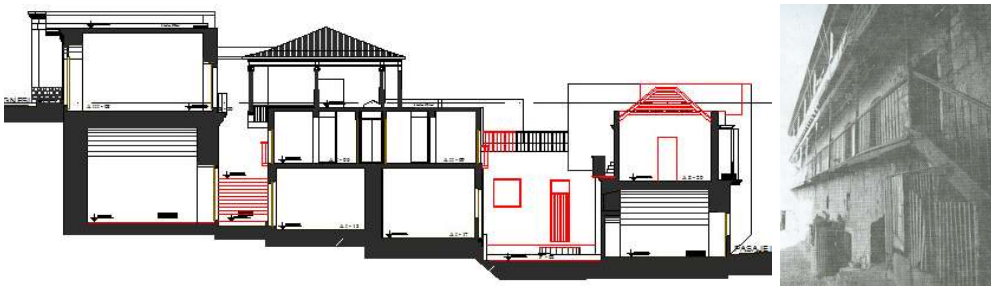


Figura 48: Corte del Tambo / Fuente: Mi Moleski, Corte del Tambo de la Cabezona - Restaurado y Vista, Véase <http://goo.gl/aHFd1z, Consulta: 04/11/2013, 04:15 pm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Ciclo del Agua:** Se mantiene el hecho que no se aplica ningún criterio de conservación o reciclaje del agua, pero por lo menos en el siglo XIX se coloca un filtro en la Acequia de Miraflores[22], lo cual dota de agua potable a la ciudad, pero lo que si se mantiene igual es el manejo de los desperdicios.
- **Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** Debido a su contexto de época, el empleo de energía eléctrica es inexistente.
- **Materiales y Construcción:** Se mantiene el sistema constructivo de las casonas, pero más avezado y liviano (Lozas de madera o sillar con rieles), desarrollando varios pisos.

5.1.1.4.- La Casa de la Republica:

Posteriormente se dio la etapa de la "Republica" en 1825, donde se mantiene el orden de la Casa – patio, se le adiciona color y se cambia el sistema constructivo, ya que se deja de usar el muro de cajón y las bóvedas, optando por muro de sillar simple y lozas de sillar con rieles de acero; al igual que se pierden las portadas barrocas y los dobles guardapolvos que marcaban al exterior, solo mantiene pilastras, capiteles, zócalos frisos, cornisas y un remate simple.[23]



Figura 49: Perspectiva de la Casa de Republica / Fuente: Arq. Gonzalo Ríos, Arquitectura Peruana II, Universidad Católica de Santa María, 2010

5.1.1.5.- La Casa Inglesa:

Con la llega del estilo Art-Deco, en 1920, (influencia de Europa y Norteamérica), surgen algunos casos puntuales de viviendas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

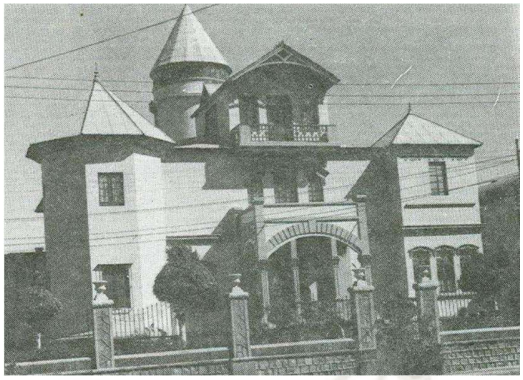


Figura 50: Perspectiva de la Casa de Inglesa / Fuente: Arq. Gonzalo Ríos, Arquitectura Peruana II, Universidad Católica de Santa María, 2010

- **Diseño:** Se configura un núcleo de doble altura el cual contiene una escalera y un tragaluz por lo cual alrededor de tal se emplazan todos los espacios, como en el primer piso lo social y servicios y en el segundo lo privado, tales con dimensiones amplias y bordeados por las visuales al patio el cual presenta su mayor dimensión en la parte delantera y posterior del terreno.



Figura 51: Perspectiva de la Casa de Inglesa / Fuente: Casona Roberts, Elaboración Propia

- **Diseño bioclimático:** En esta tipología se encuentran varios aportes, principalmente el tragaluz en el núcleo de la vivienda, lo cual ayuda a incrementar la temperatura de tal, además que la vivienda recibe un adecuado asoleamiento ya que se encuentra bordeada por un patio lo cual también ayuda para la ventilación e iluminación de la vivienda, también los materiales empleados,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ayudan al confort higro térmico el cual se ve mejor que en casos anteriores.



Figura 52: Perspectiva Interna de la Casa de Inglesa / Fuente: Casona Roberts, Elaboración Propia

- **Luz & Aire:** Gracias a que todos los ambientes parten de un núcleo iluminado por un tragaluz, que cada ambiente posee una altura promedio de 4 metros y además se cuentan con grandes ventanales con vista a un patio que bordea la vivienda; se puede decir que la iluminación y ventilación de esta vivienda es óptima.
- **Ciclo del Agua:** Persiste la falta de un criterio de conservación o reciclaje del agua, pero ya se cuenta con una red de alimentación de agua potable desde 1895 "Yumina" y desde 1928 "La bedoya[28], lo que si se mantiene es el manejo de los desperdicios.
- **Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** Con la llegada en 1899 de la primera planta hidroeléctrica a Arequipa de los Sr. La Rosa & Velazco[29], estas viviendas ya contaban con la posibilidad de tener energía eléctrica, la cual tuvo una demanda baja, debido a la cantidad y poca diversidad de aparatos de la época.
- **Materiales y Construcción:** El estilo llego con un sistema constructivo inglés, en base a la madera y acero.



Figura 53: Perspectiva del Patio de la Casa de Inglesa / Fuente: Museo de Arte, Véase <http://goo.gl/pJEaWd, Consulta: 06/11/2013, 11:15 am

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.1.1.6.- La Casa Buque:

También se dio una influencia llamada estilo buque, la cual se ve inspirada en los buques pesqueros, tal usaba un distribución similar al Art-Deco, pero en una escala más sencilla y empleando ya el concreto.



Figura 54: Perspectiva del Patio de la Casa Buque / Fuente: Arq. Gonzalo Ríos, Arquitectura Peruana II, Universidad Católica de Santa María, 2010

5.1.1.7.- La Casa Moderna:

Luego llega el "Modernismo" en 1945, en la cual hay dos influencias:

- Una que se vivió más en lima, tendría como ejemplo la casa Huiracocha de influencia de Le Corbusier, en la cual se ve fluidez espacial, uso del concreto, escaleras de caracol, uso de la azotea, horizontalidad en los volúmenes y remate formal.

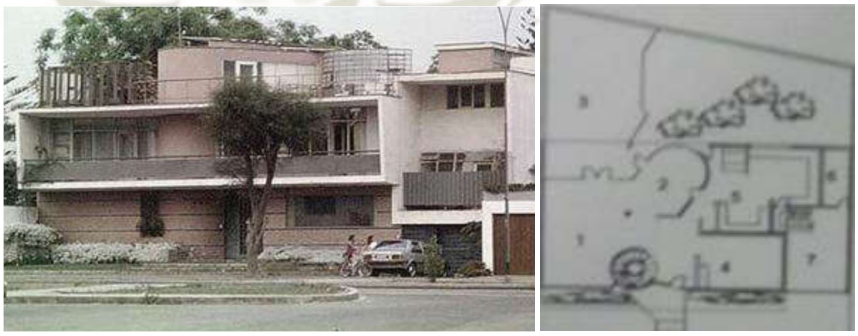


Figura 55: Perspectiva del Patio de la Casa Moderna / Fuente: Arq. Gonzalo Ríos, Arquitectura Peruana II, Universidad Católica de Santa María, 2010

- La otra que sería la que más se presentó en Arequipa, sería la evolución de la Casa – Patio a una versión más simple y de alguna manera influenciada por la Casa Inglesa y buque.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Diseño:** En un piso se dispone mediante un recibidor se divide la casa teniendo en un lado lo privado y en el otro lo social, siempre acompañado de alturas de 3.5 metros y ventanas con visuales al patio que bordea la casa, el cual presenta árboles frutales tanto en el patio delantero como el la huerta posterior.



Figura 56: Perspectiva del Patio de la Casa Moderna 2 / Fuente: Casa de los abuelos del Arq. Zeballos, Elaboración Propia

- **Diseño bioclimático:** La vivienda posee un asoleamiento adecuado, debido al patio que bordea la vivienda, dándole una ganancia térmica importante a los ambientes del este, norte y oeste, además gracias a la altura interna de 3.5 metros, torna el espacio interno más amplio, dándole mayor calidad espacial; por otro lado la vivienda se torna productiva, al contener una huerta en el patio trasero lo cual ayuda al metabolismo urbano.



Figura 57: Perspectiva del Patio de la Casa Moderna 3 / Fuente: Casa de los abuelos del Arq. Zeballos, Elaboración Propia

- **Luz & Aire:** Además de adoptar un tragaluz en el hall central que ayuda a mejorar el clima interior, se cuenta con una altura

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

promedio de 3.5 metros de altura, lo cual mediante las ventanas existentes en todos los ambientes y el patio que bordea la casa, se asegura una adecuada iluminación, ventilación y visuales.



Figura 58: Perspectiva del Patio de la Casa Moderna 4 / Fuente: Casa de los abuelos del Arq. Zeballos, Elaboración Propia

- **Ciclo del Agua:** A pesar que se mantiene la falta de criterios de conservación o reciclaje de agua, por lo menos ya se cuenta con una fuente de agua potable, y un sistema de pozo séptico ya implementado en una gran parte de las viviendas.
- **Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** El empleo de alguna ER, es nulo, debido a su inexistencia en el medio, al igual que el consumo de energía es bajo, debido a que la cantidad de puntos de luz es baja y la mayoría de actividades se centra en el día.
- **Materiales y Construcción:** Se emplea muros sillar y lozas se sillar con rieles de acero y concreto.

5.1.1.8.- Los 3 paralelos de la vivienda Actual:

Por último llegamos a la actualidad, donde se viven tres resultados distintos, en base a evolución, demanda y globalización:

5.1.1.8.1.- La Casa: De la cual se podría decir que es la evolución de la casa moderna, tanto en su corriente limeña (Le Corbusier) como Arequipeña (Casa – Patio, inglesa y Buque).

- **Diseño:** Mediante dos niveles se ordena la vivienda, teniendo la sala, comedor y cocina en el primer piso y los dormitorios en el segundo piso, esto acompañado de un patio delantero que

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

adicionalmente contiene la cochera y un patio trasero de mayor dimensión que acoge la lavandería y el cuarto de servicio.





Figura 58: Perspectiva y Planta del Patio de la Casa / Fuente: Lote colindante a la Tesis, Elaboración Propia y Proyecto Residencial Santa Mónica, Quimera, Véase <http://www.quimerainmobiliaria.com/residencial_santa_monica, Consulta: 14/11/2013, 07:00 pm

- **Diseño bioclimático:** Más que un aporte, se vive la reducción del tamaño del lote y la densificación de la ciudad, lo cual genera la perdida de aspectos valiosos como la luz lateral de la vivienda, la altura interna (baja a 2.40 metros), la dimensión del patio delantero y posterior, los tragaluces, ventilación cruzada y dimensiones de espacios (3 x 4 metros el típico), lo cual muchas veces conlleva a generar edificaciones con el Síndrome del Edificio Enfermo[26].





Figura 59: Perspectiva Interna de la Casa / Fuente: OLX, Vivienda en el Palacio de Sachaca, Véase <http://goo.gl/AhkAWn, Consulta: 12/11/2013, 07:15 pm

- **Luz & Aire:** Se cuenta usualmente con una ventana por ambiente, lo cual ayuda a la iluminación mas no a la ventilación ya que debido a su dimensión, a la altura del

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ambiente que en promedio es de 2.40 metros y que no es cruzada, esta se ve forzada.



Figura 60: Perspectiva de la Casa / Fuente: Google Imágenes, Véase <http://goo.gl/xxpFyv, Consulta: 14/11/2013, 07:10 pm

- **Ciclo del Agua:** Se mantiene la falta de criterios de conservación o reciclaje de agua, a pesar que la tecnología en equivalencia al gasto mensual se torna sustentable, ya que una vivienda aproximadamente consume 13.32 m^3 en un mes típico, por otro lado el manejo de residuos se torna más saludable, debido a la implementación total de sanitarios.
- **Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** Se incrementa la demanda energética, debido a que la actividad nocturna incrementa al igual que los aparatos electrónicos, por lo cual se presenta una falta de interés de ER, que en equivalencia al gasto mensual se tornaría sustentable ya que una vivienda aproximadamente emplea 256.65 Kwh en un mes típico.
- **Materiales y Construcción:** Únicamente se emplea albañilería y concreto, tanto en muros y lozas, generando una alta huella ecológica.

5.1.1.8.2.- La Invasión o Autoconstrucción Moderna:

Cabe resaltar, que en paralelo siempre estuvo presente la vivienda autoconstruida, denominada últimamente estilo “Chicha”, que responde a la necesidad de la sobrepoblación e inmigración; con recursos diversos como esteras, maderas y cartones, que luego se traduce en ladrillo sin tarrajear y fierros que sobresalen anunciando próximas ampliaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

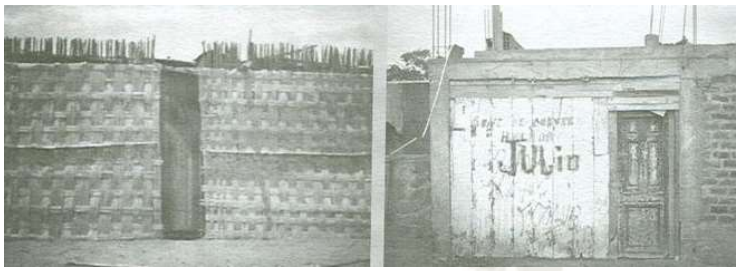


Figura 61: La Invasión o Autoconstrucción / Fuente: Arq. Gonzalo Ríos, Arquitectura Peruana II, Universidad Católica de Santa María, 2010

Luego estas se "modernizan" en dos líneas, la que aspira a conceptos modernos (techo plano, voladizos, vanos simples, etc.) y la que se inclina a un estilo más popular (arcos, tejas, techo inclinado, etc.)[27].



Figura 62: La Invasión o Autoconstrucción 2 / Fuente: Arq. Gonzalo Ríos, Arquitectura Peruana II, Universidad Católica de Santa María, 2010

Como se ve es un estilo muy diverso, que lo único que busca es copiar rasgos de una arquitectura contemporánea en un resultado que enfatiza de manera abrupta la capacidad que puede albergar una construcción, acompañado esto último de la falta de ningún concepto de ER, SAS, PEE y IA.

5.1.1.8.3.- El Departamento como la Vivienda del Futuro: Debido a la densificación de la ciudad y el elevado costo de los terrenos, surge una interpretación vertical de la Casa, enfatizando su optimización de áreas, ambientes y calidad, lo cual se acentúa como un mal modelo para el futuro de las viviendas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Diseño:** Empleando una sola planta de 75 a 135 m^2 en su mayoría de casos, se alberga la sala, comedor, cocina, estar, dormitorios, Sh, lavandería y cuartos de servicio, siendo esta capacidad de ambientes en la máxima área, con vista a la fachada y ductos de luz.

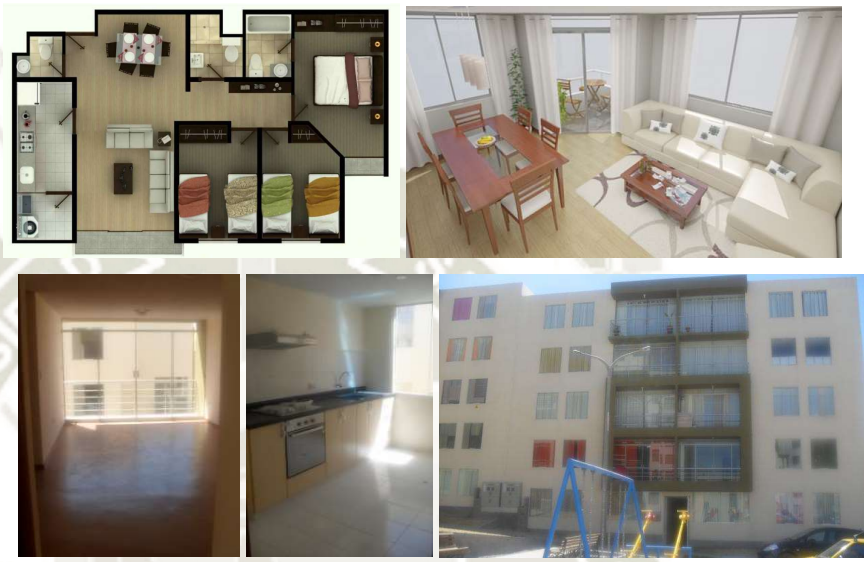


Figura 63: La Realidad de lo Ofrecido / Fuente: Google, Proyecto Altozano en Mariano Melgar, Arequipa, Véase <http://goo.gl/zO0bH9, Consulta: 13/11/2013, 07:15 pm

- **Diseño bioclimático:** En la mayoría de los casos se acentúa el Síndrome del Edificio Enfermo[28], debido a la orientación, dimensiones reducidas, falta de ER, SAS y ventilaciones forzadas.



Figura 64: El nuevo paisaje urbano / Fuente: Google, Proyecto Altozano en Mariano Melgar, Arequipa, Véase <http://goo.gl/zO0bH9, Consulta: 13/11/2013, 07:15 pm

- **Luz & Aire:** Se recalca la ventilación e iluminación forzada mediante ductos entre ambientes (de 1/3 y/o 1/4 de ancho con respecto a la altura) que únicamente tienen esa ventana para

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

iluminar y ventilar, un ambiente de hasta 3 x 6 en la base y 2.4 metros de altura, lo cual incrementa la falta de confort higro térmico.

- **Ciclo del Agua:** A pesar que el consumo incrementa al igual que la generación de residuos se conserva la postura ante el tema, a pesar de todas las facilidades contemporáneas. Por ejemplo se tiene el proyecto de Altozano de 720 departamentos, consumiendo aproximadamente 8 640 m^3 al mes, sin ningún SAS.



Figura 65: La nueva densidad / Fuente: Google, Proyecto Altozano en Mariano Melgar, Arequipa, Véase <http://goo.gl/zO0bH9, Consulta: 13/11/2013, 07:15 pm

- **Flujos de Energía y Futuro de la Energía:** Se agranda más la demanda energética, debido a la densidad, por lo cual se presentan déficits energéticos, al igual que se mantiene la falta de interés de ER, que tales se tornan totalmente factibles. Tomando el mismo caso, el cual consume aproximadamente 184 788 Kwh al mes sin ningún criterio de ER o SAS.
- **Materiales y Construcción:** Únicamente se emplea albañilería y concreto, tanto en muros y lozas.



Figura 66: La nueva densidad 2 / Fuente: Google, Proyecto Altozano en Mariano Melgar, Arequipa, Véase <http://goo.gl/zO0bH9, Consulta: 13/11/2013, 07:15 pm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.1.2.- Beneficios y Problemática en la Evolución de la Vivienda en Arequipa:

"…Actualmente el ser humano vive la involución de muchos aspectos de la vivienda…". Ricardo Becerra

Beneficios:

- Las tipologías propias del lugar emplearon muchos conceptos sustentables, tales como:
  - Una secuencialidad de dominios privados optima, entorno a patios, ya que segmentaba adecuadamente lo social, privado y servicios.
  - Implementación de huertas en la vivienda, lo cual generaba una fuente de alimentos, ayudando al metabolismo urbano.
  - Ornamentación propia del lugar, lo cual generaba carácter propio.
  - Adecuado asoleamiento, gracias a los patios, material y densidad.
  - Visuales presentes en todos los ambientes, ya sea a patios.
  - Ventilación cruzada en los ambientes.
  - Ambientes amplios de $40m^2$ y de 4 a 6 metros de altura.
  - Presencia de tragaluces en el núcleo de la vivienda, lo cual ayudo a regular el confort higro térmico.
  - Materiales de fabricación limpia y propia de la zona.
  - Se concentró la mayor parte de actividades en el día.
- El único beneficio que se logró en las últimas décadas, fue la salubridad en las fuentes de aguas y procesos de desperdicios, siendo este último no tan regulado por el gobierno, debido a la falta de plantas de tratamiento de aguas residuales de la ciudad.

Problemática:

- Se nuclearizaron los usos de suelos como también de actividades.
- Falta de densidad vertical.
- Falta de espacios públicos para la relación social dentro de complejos habitacionales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- No se consideran factores como la orientación, asoleamiento, visuales e imagen urbana.
- Falta de consideraciones térmicas en el interior de la vivienda, debido a la falta de orientación, materiales y SAS.
- Se pasó de emplear jardines tanto al interior como al exterior de la vivienda a emplear pozos de luz, de un 1/3 y 1/4 de ancho en correlación a la altura, lo cual fuerza la visual, luz y ventilación de los ambientes.
- Además se redujeron los ambientes a dimensiones mínimas, pasando de dormitorios de 40m^2 a 8m^2 o menos.
- Al igual que la altura, la cual paso de 6 y 4 metros de altura a 2.4 y/o 2.1 metros de altura dependiendo el uso.
- En las viviendas de 100m^2 o menos, en la mayoría de sus casos, presenta una falta de interés por manejar los dominios íntimos de la vivienda (Social, Privado y servicios).
- Falta de manejo de residuos o procesos de reciclaje, al igual que mal manejo de materias primas.
- Se emplean materiales con una alta HE.
- Cada día la vivienda incrementa su consumo de agua y luz, y a la par evita tecnologías de ER y SAS, totalmente asequibles hoy en día.
- Se está generando un modelo erróneo de la vivienda actual, el cual es ignorante con su entorno y se fomenta bajo conceptos hipócritas de calidad de vida.
- A la par se está dando rienda suelta a las invasiones, las cuales apuntan a un resultado caótico, en todo aspecto.

Se puede decir que desde el Art-Deco se comienzan a tener un carácter más consumista y sin un enfoque Eco-Eficiente, lo cual aparte de no contribuir ecológicamente, perjudica el usuario, generándole un edifico con el síndrome del edificio enfermo, el cual da una calidad de vida baja, una mayor posibilidad de contraer enfermedades y de bajar su nivel de productividad, generando.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.2.- Estructura del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero:

5.2.1.- Sistemas del Distrito:

- Ubicación con respecto a la Ciudad:

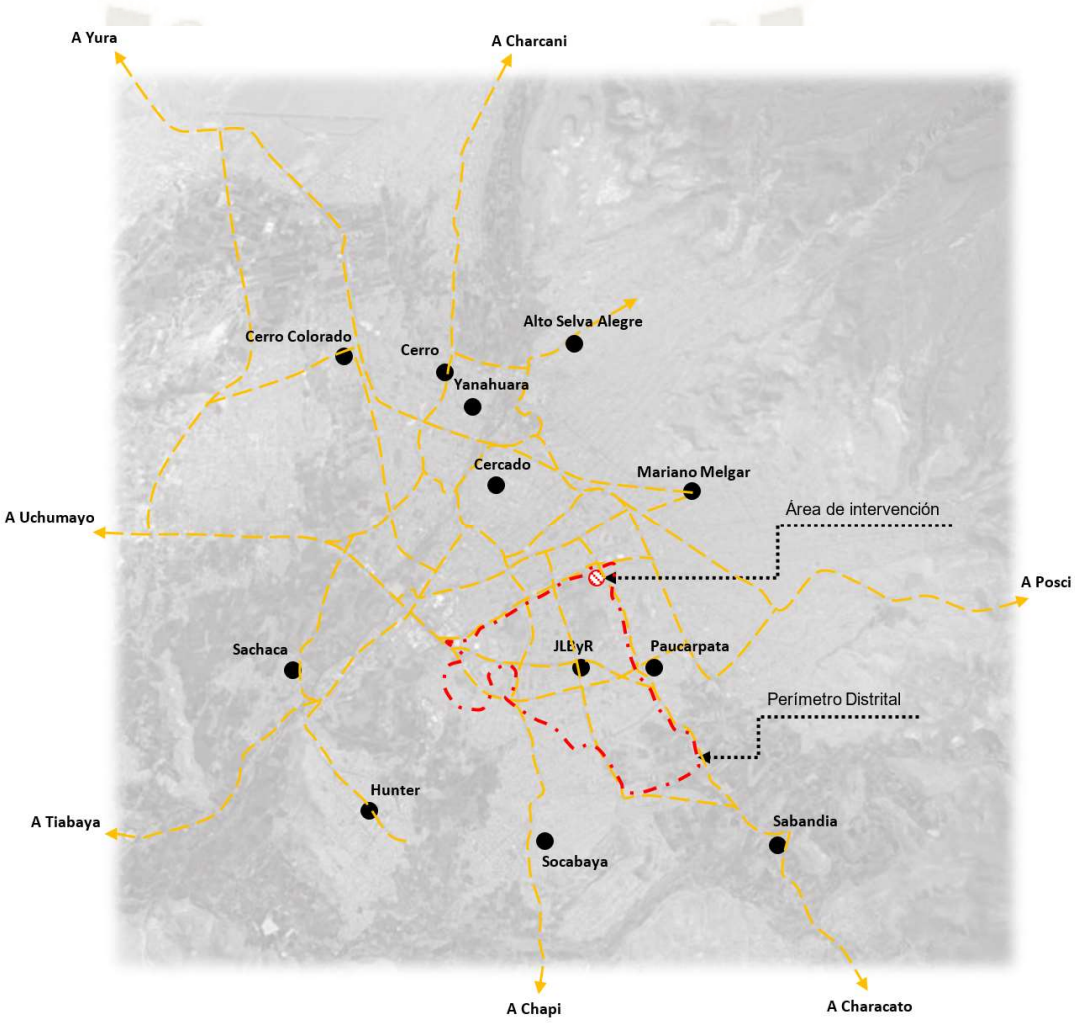


Figura 67: Ubicación del Distrito / Fuente: Elaboración Propia, en base a Google Earth.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Sistema de Infraestructura Básica:

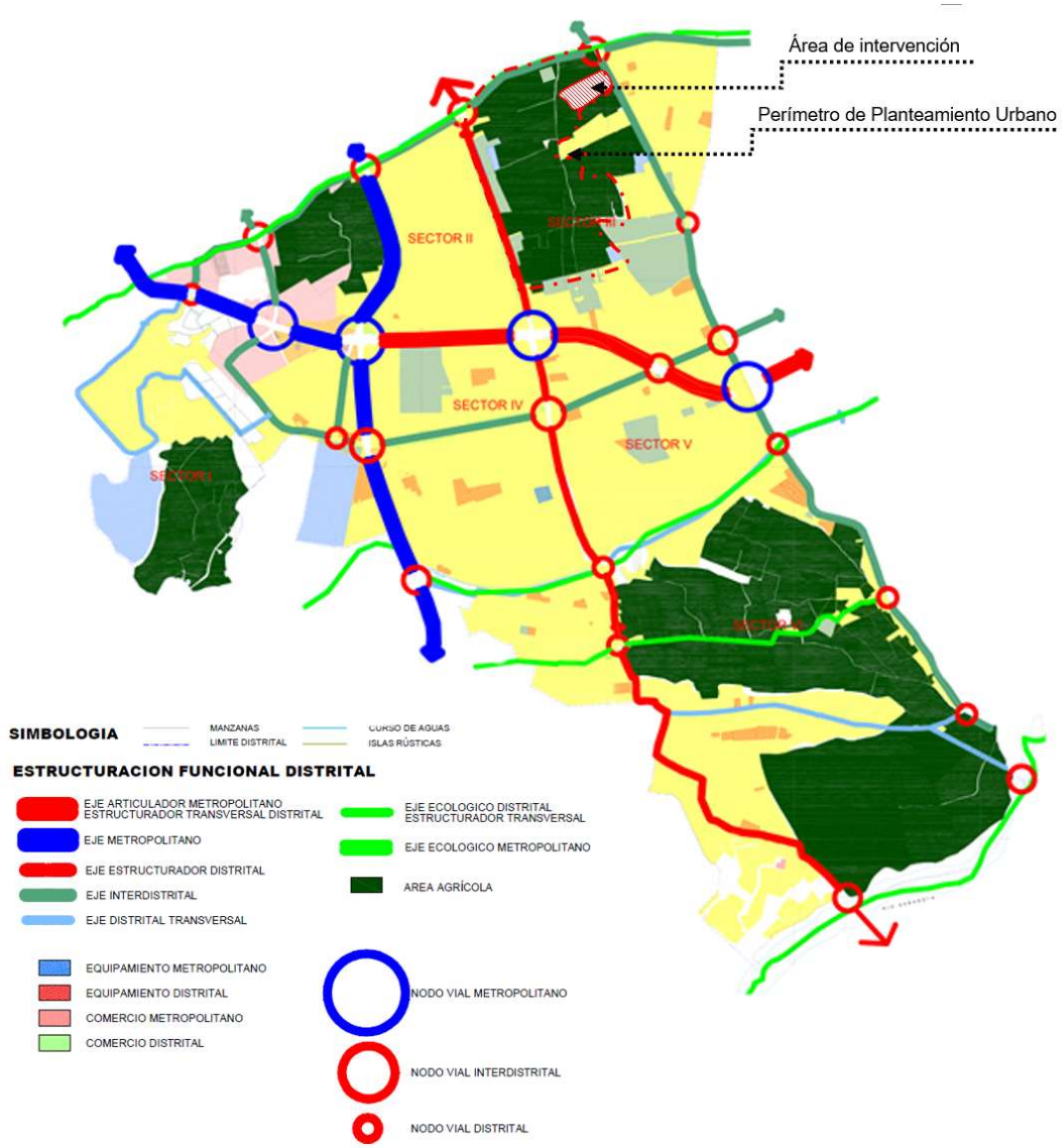


Figura 68: Infraestructura Básica del Distrito / Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo de JLByR 2004-2015

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Sistema de Áreas Verdes:

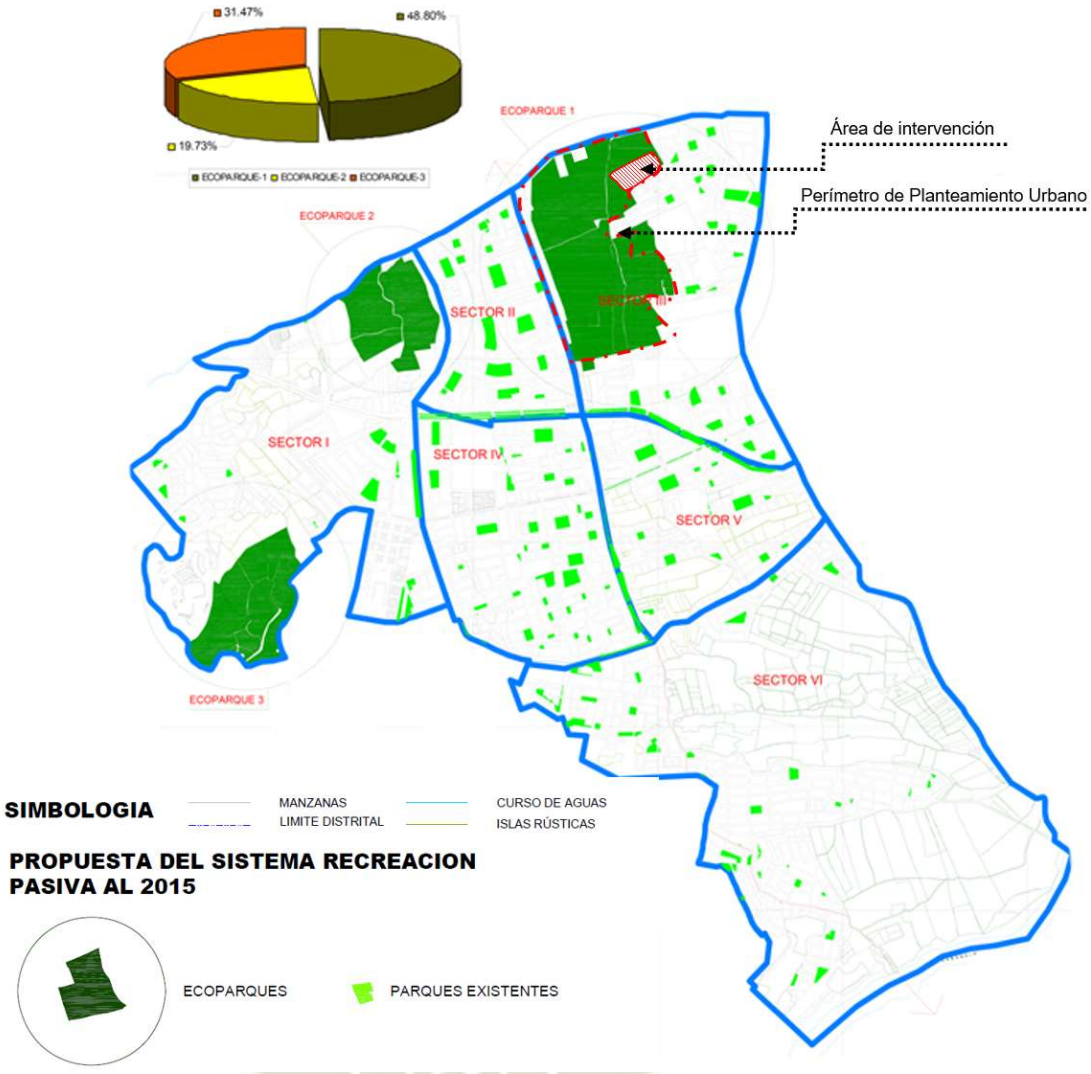


Figura 69: Áreas Verdes del Distrito / Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo de JLByR 2004-2015

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Sistema de Actividades:

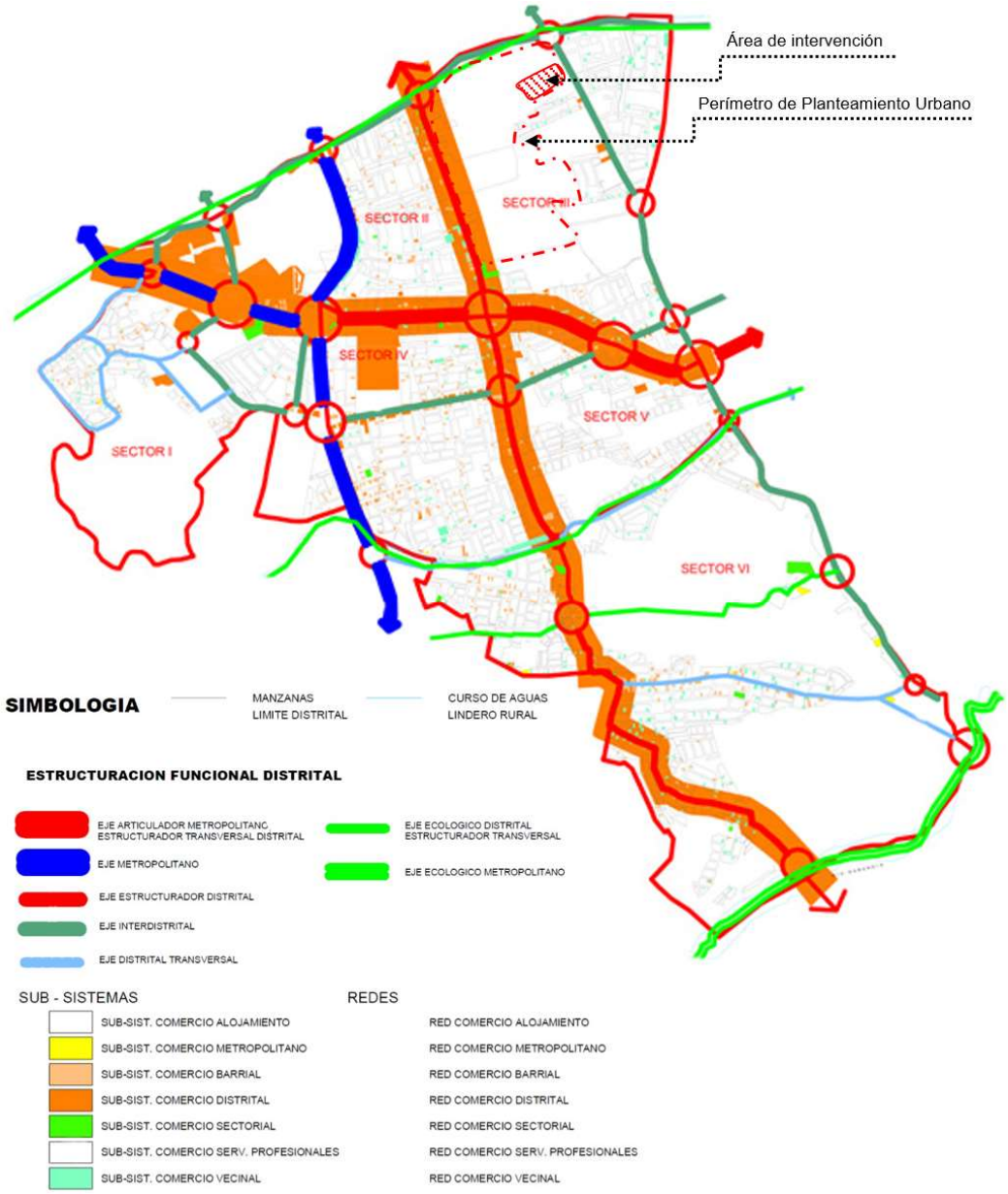


Figura 70: Actividades del S Distrito / Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo de JLByR 2004-2015

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Sistema de Movimiento:

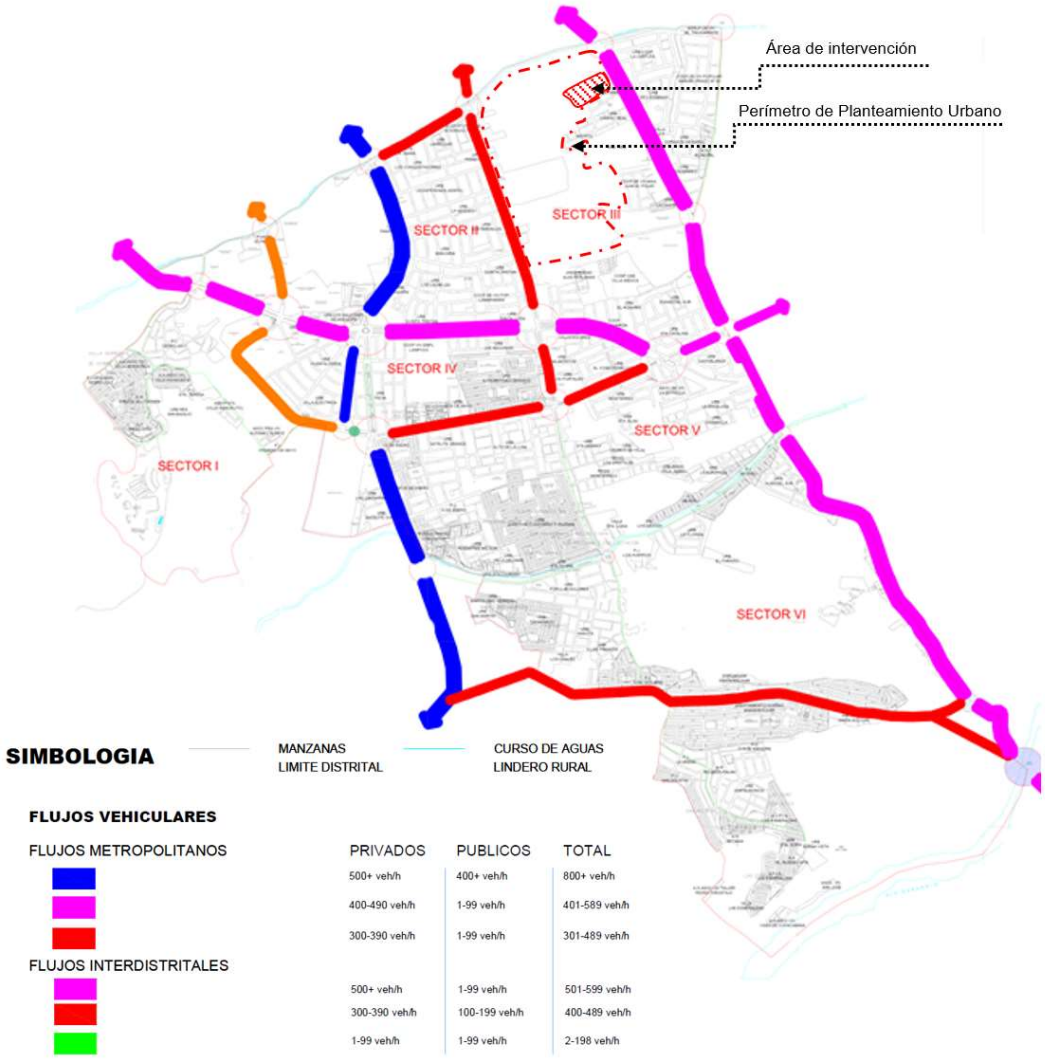


Figura 71: Movimiento del Distrito / Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo de JLByR 2004-2015

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Sistema Educativo:

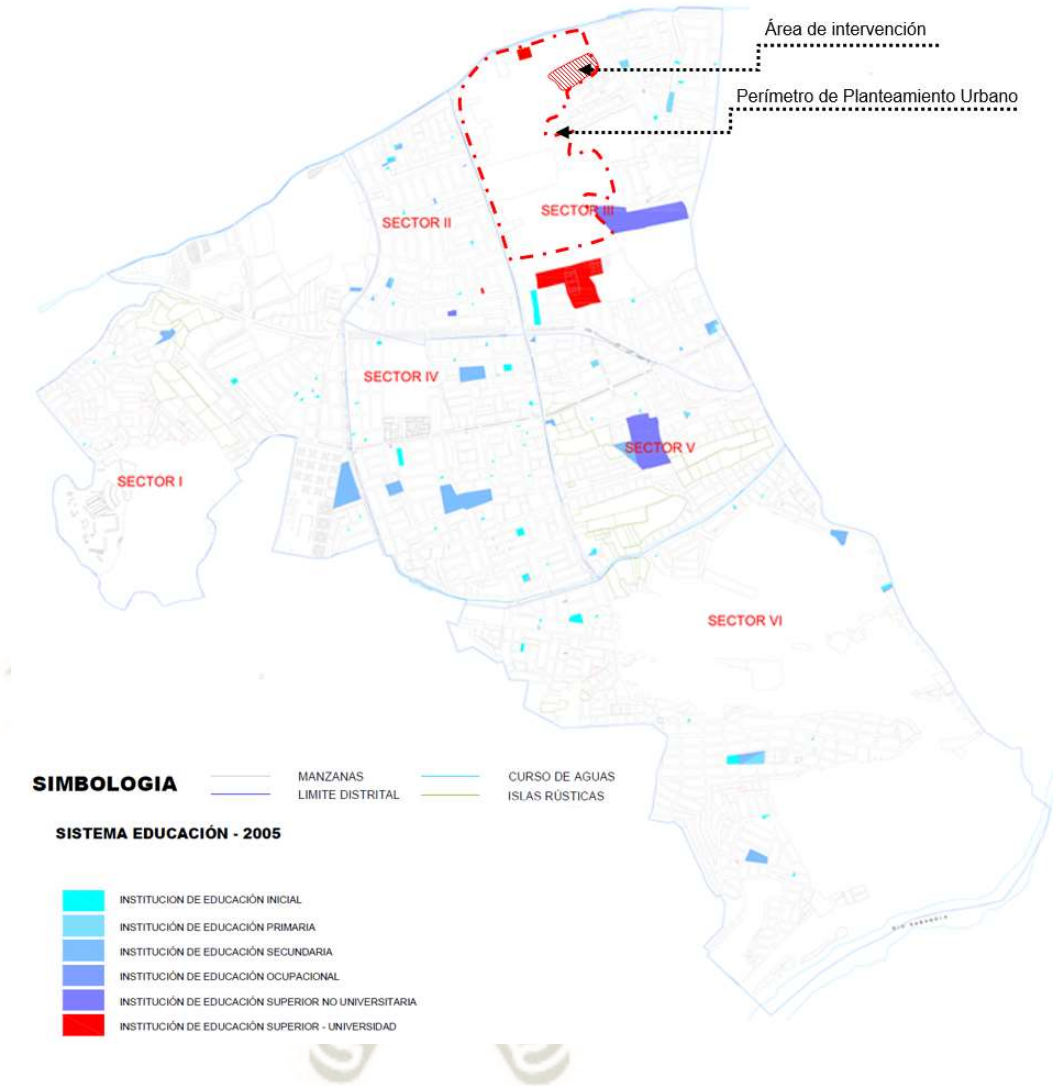


Figura 72: Educación del Distrito / Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo de JLByR 2004-2015

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Sistema de Salud:

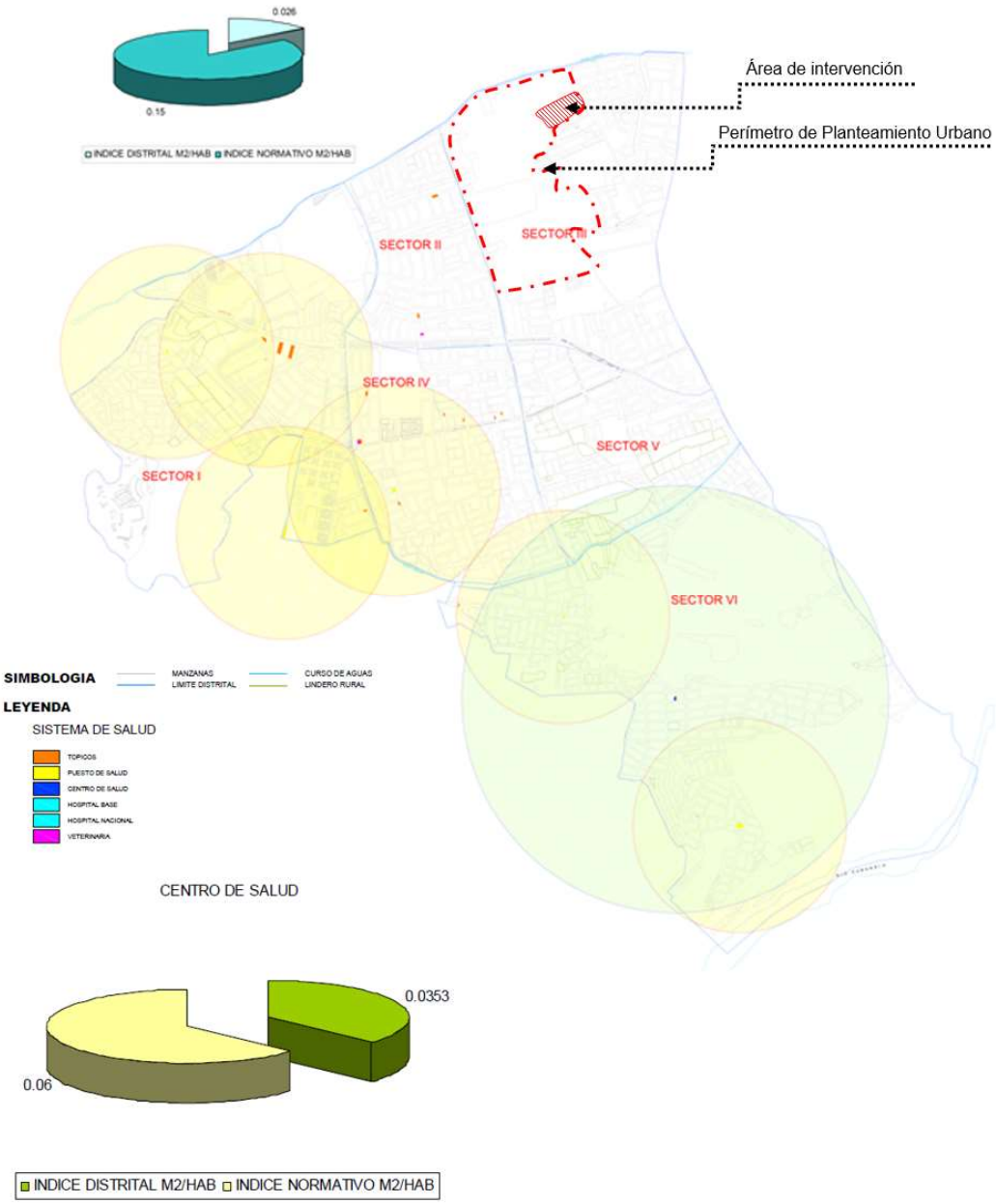


Figura 73: Salud del Distrito / Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo de JLByR 2004-2015

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.3.- Estructura del entorno inmediato de terreno (Av.- los Incas con Av. Lambramani)**:**

5.3.1.- Sistemas del Entorno:

- Sistema de Movimiento:

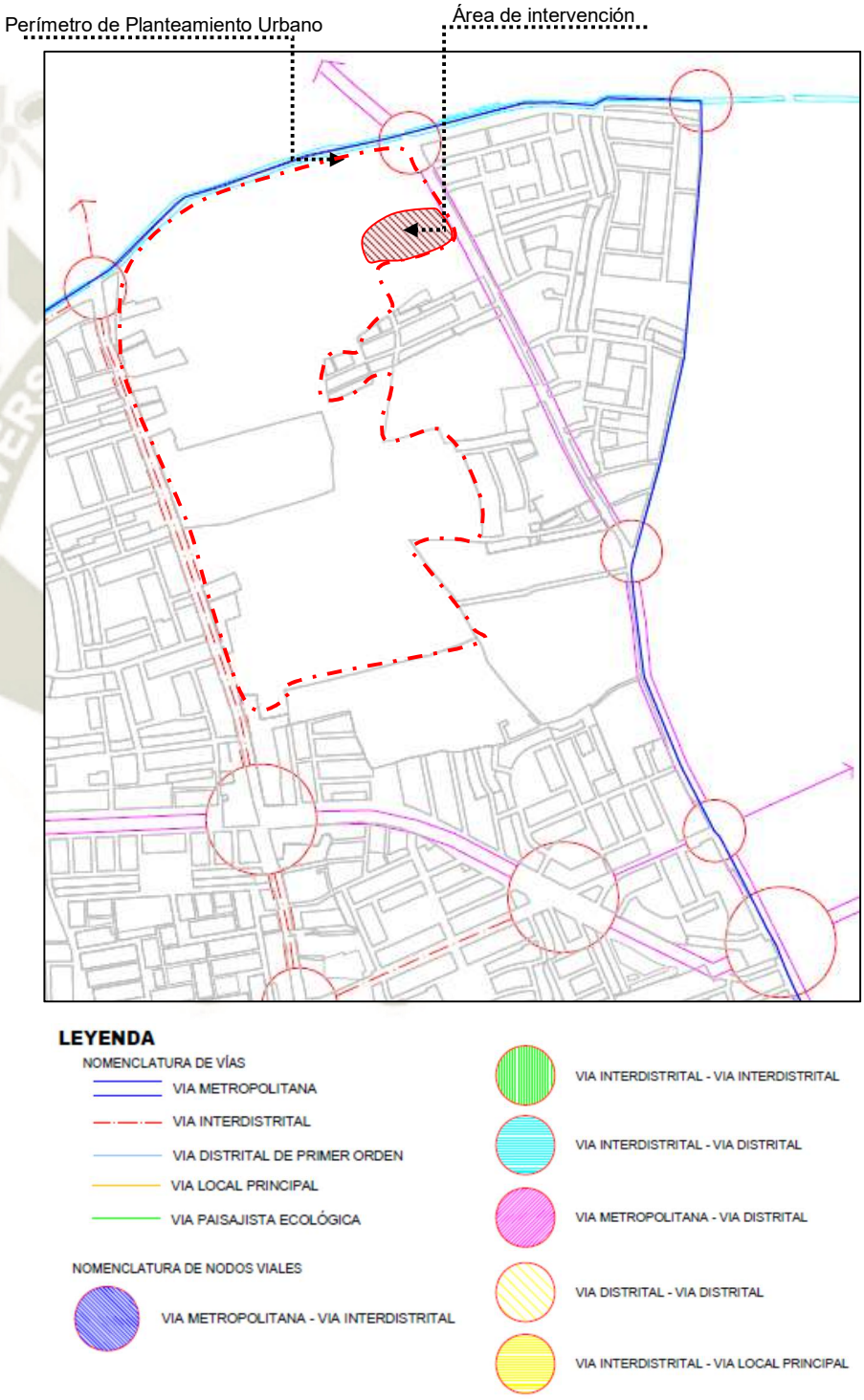


Figura 74: Movimiento del Entorno / Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo de JLByR 2004-2015

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Expediente urbano
  - Uso de Suelos: El área está conformada, básicamente, por tres usos principales: el uso residencial, el cual es de mayor incidencia con un 53.05 %, lo sigue el residencial-comercial con el 10.15%, lo que representa el uso económico de la vivienda y finalmente el uso comercial con una participación del 9.14%.

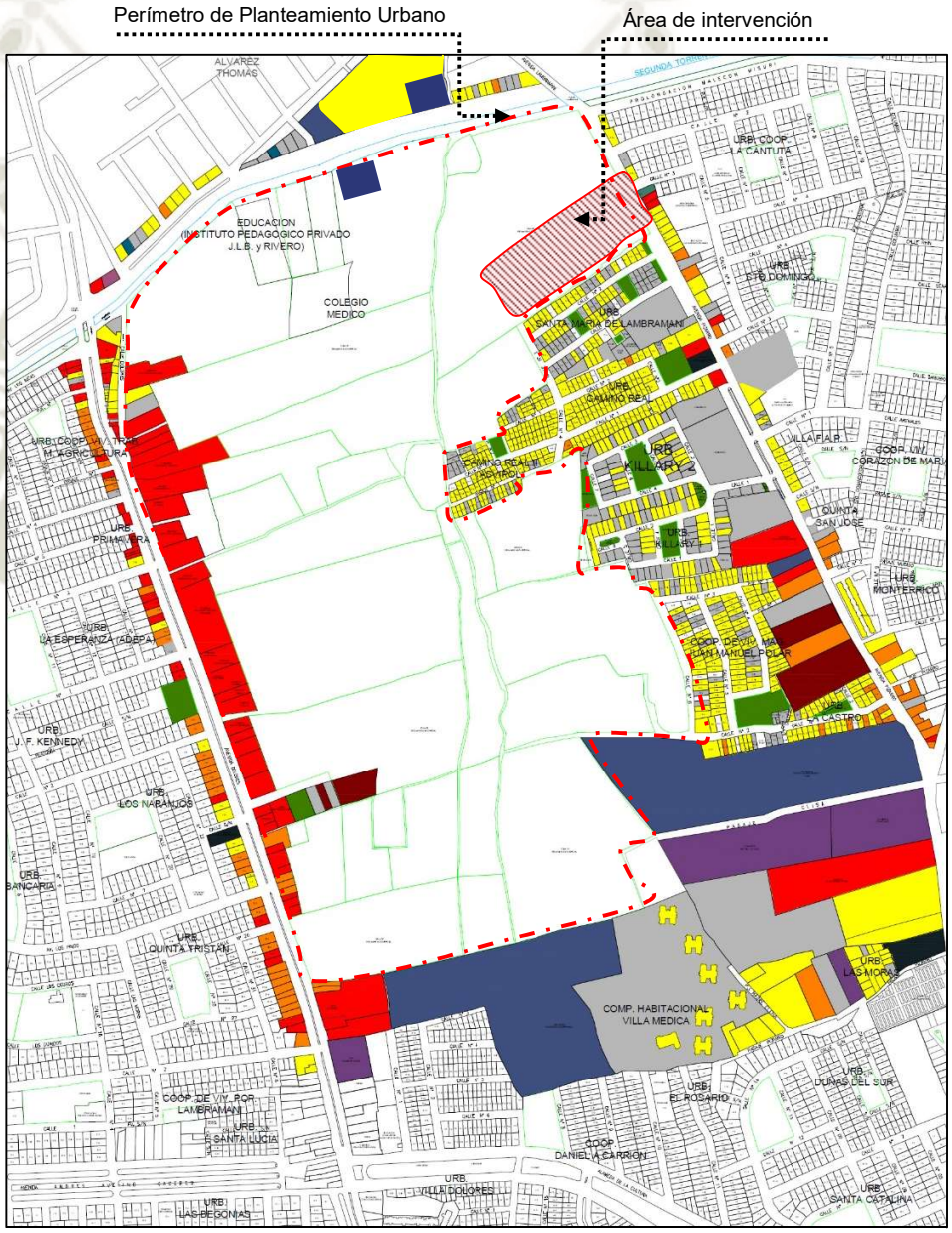


Figura 75: Uso del Entorno / Fuente: Plan Específico del Eco Parque Metropolitano de Arequipa del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, 2010

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Altura de edificaciones: Se distribuyen uniformemente, siendo las edificaciones de 2 pisos las que representan el mayor porcentaje con el 35 %, seguidas de las de 3 pisos con el 22% de casos y el 7% de 4 a más pisos .

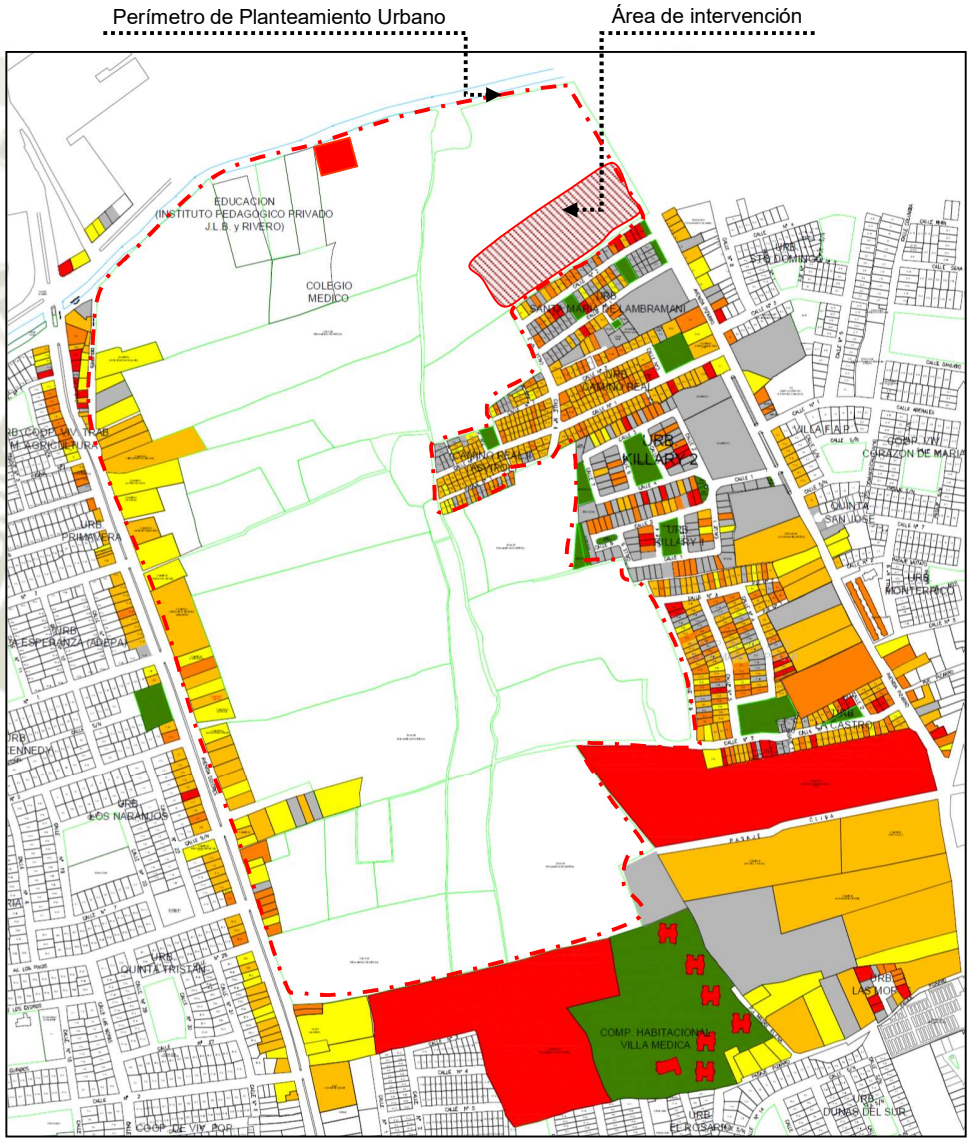


Figura 76: Alturas del Entorno / Fuente: Plan Específico del Eco Parque Metropolitano de Arequipa del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, 2010

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Estado de las edificaciones: En el área de estudio, en general, el estado de edificación es bueno en el 61% de lotes, regular en el 13%; y malo en el 1%.

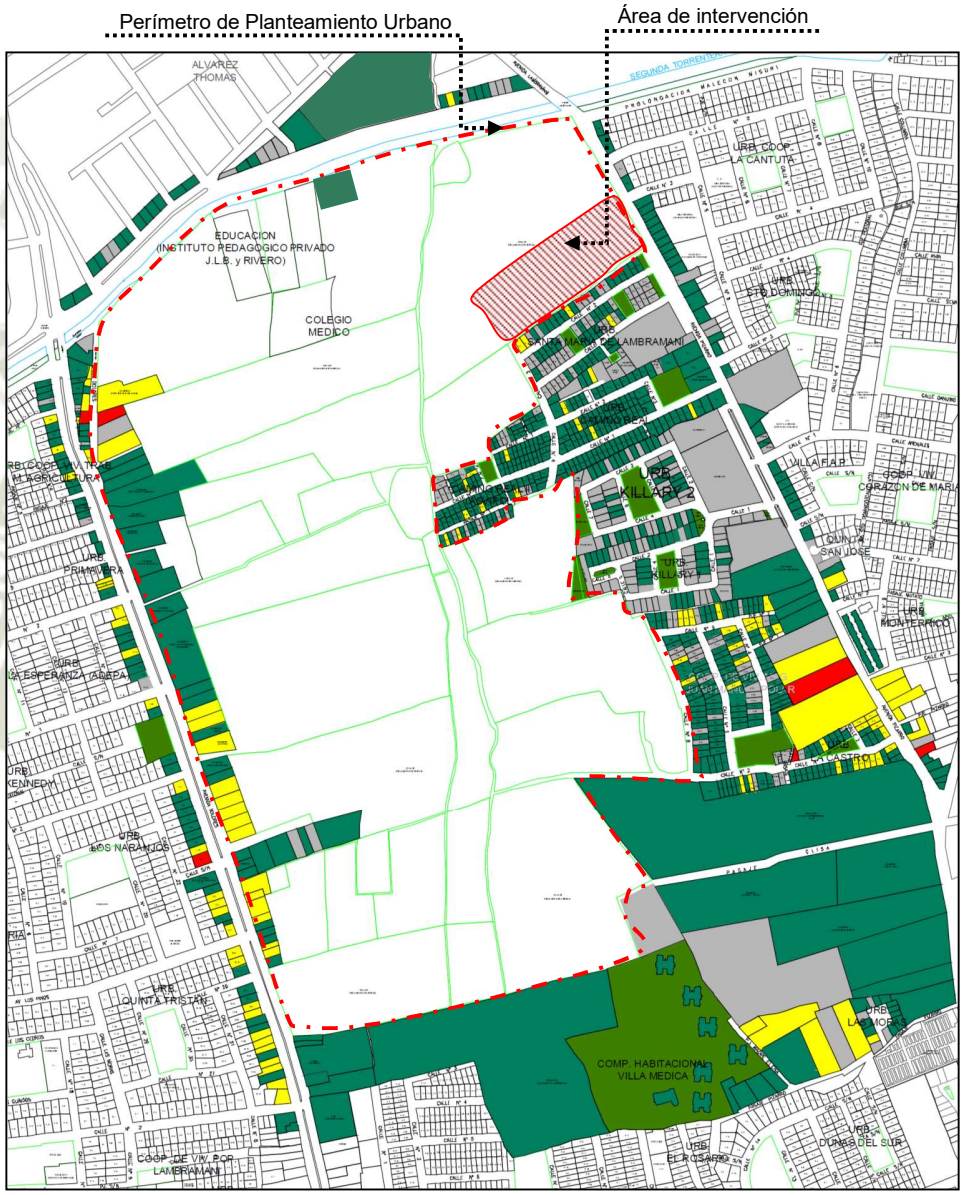


Figura 77: Estado del Entorno / Fuente: Plan Específico del Eco Parque Metropolitano de Arequipa del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, 2010

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

5.4.- Estructura del terreno:

5.4.1.- Ubicación, Accesibilidad, Limites y Relaciones contextuales:

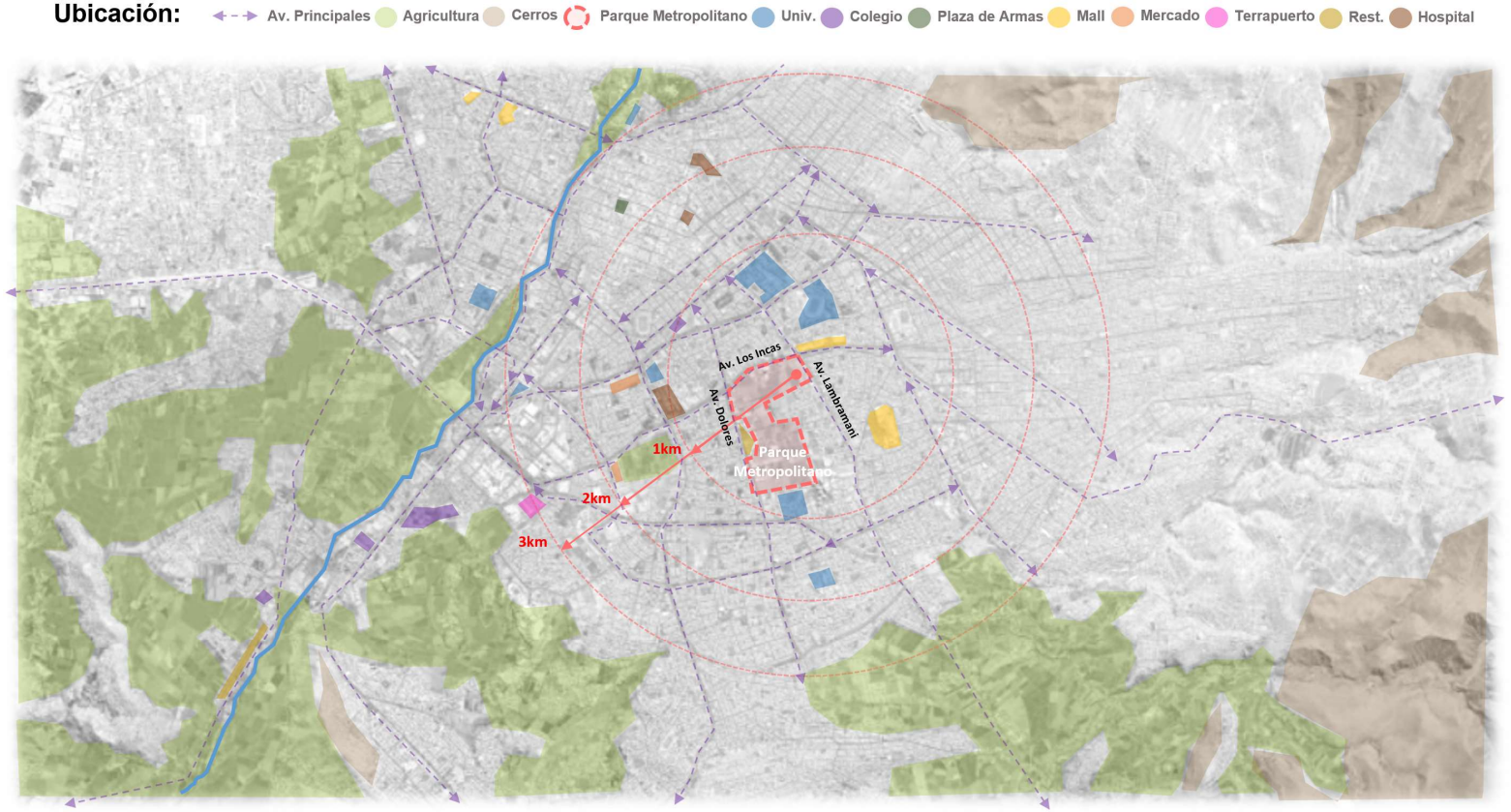


Figura 78: Ubicación del Terreno / Fuente: Elaboración Propia, en base a Google Earth.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.4.2.- Análisis topografía:

- Curvas de nivel a cada 1.5 m de altura:



Figura 79: Topografía del Terreno / Fuente: Plano Topográfico del Plan Específico del Eco Parque Metropolitano de Arequipa del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero. 2010

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Parcelas de cultivo:



Figura 80: Plataformas de Cultivo del Terreno / Fuente: Plano Topográfico del Plan Específico del Eco Parque Metropolitano de Arequipa del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, 2010

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.4.3.- Análisis de geotecnia:

El terreno tiene un contexto urbano con un 3% de pendiente, pero tal presenta las siguientes características:

- Uso actual: 3 plataformas de cultivo.
- Diferencia de niveles: - 3.00 metros con respecto al nivel de la calle.
- Nivel freático: A 30 metros de profundidad.
- Capacidad portante: Mayor a 2,50 Kg./cm².
- Tipo de suelo: Tipo II, el cual es caracterizado por suelos granulares, gravosas, con matriz limoarenosa bien compactos[29].
- Conformación: Por gravas angulosas, mezcladas con arenas aluviales, con tasas de gravas comprendidas entre 4.74 mm., a 76.20 mm.; para el caso de las arenas están comprendidas entre la fracción de 4.76 mm., a 0.74 mm[30].

5.3.4.- Análisis geológico:

La tipología del suelo existente en la zona es Eluvial Reciente, cuyas características son:

- Peso Unitario Natural : 1,24 a 1,78 gr/cm3
- Peso Unitario Seco : 1,21 a 1,70 gr/cm3
- Gravedad Específica: 2,20 a 2,65
- Densidad Relativa: 0 a 100%
- Ángulo de Rozamiento de Pico: 29° a 33°
- Ángulo de Rozamiento Residual: 26° a 35°
- Cohesión Efectiva : 0 a 0,03 Kg/cm2[31].

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.4.5.- Medio biológico:

5.4.5.1.- Características del Ecosistema

El área de estudio es un ecosistema creado por el hombre para hacer agricultura, o agro ecosistema, con un área de 64 hectáreas, tiene 3 principales cultivos en esta época del año, además de ganado lechero pasteando. El área está rodeada por tres avenidas principales y zonas urbanizadas. Dentro y alrededor del área hay edificaciones rústicas pertenecientes a los propietarios de la zona agrícola. Un curso de agua atraviesa el tramo inicial de la zona por el lado de la avenida Lambramani con la avenida de la Salud, luego este curso bordea la zona paralelamente a la avenida mencionada. Las áreas cultivadas y los senderos tienen restos de basura que es arrastrada por el curso de agua o que es dejada por la gente (botellas, PET, jabón, rasuradoras, bolsas plásticas, latas). La cobertura arbórea es mínima a pesar de haber algunas especies presentes. No se ha registrado el uso de insecticidas o herbicidas químicos ya que no se encontraron los frascos que los contienen como es el caso de otras zonas de campiña evaluadas anteriormente. Este agro ecosistema mantiene muchas especies de plantas silvestres típicas de los valles interandinos que se han adaptado a vivir en estas áreas intervenidas por el hombre y que ya son cada vez más escasas[32].

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.4.5.2.- Caracterización de Flora:

Tabla 11: Cuadro de Especies de Plantas

CULTIVOS	ALLIUM CEPA	LACTUCA SATIVA	MEDICAGO SATIVA
	Cebolla 	Lechuga 	Alfalfa 
ARBOLES – ARBUSTOS – FRUTALES –TREPADORAS –SUCULENTAS	PINUS SP.	PENICETUM CLANDESTINUM	EUCALIPTUS GLOBULUS
	Pino 	Pasto 	Eucalipto 
	PRUNUS SEROTINA	SALIX CHILENSIS	SCHINUS MOLLE
	Capulí 	Sauce 	Molle 
	TARAXACUM OFFICINALE	CORTADEIRA SP.	CAPSELLA BURSA-PASTORIS
	Diente de león 	Cortadera 	Bolsa del Pastor 

FUENTE: Plan Específico para el Eco Parque Metropolitano de Arequipa del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero,2010, Libro "Árboles y leñosas de Arequipa", Daniel B. Montesinos Tubée, 2012, Elaboración Propia.

Existen más de 300 plantas en Arequipa, entre árboles, arbustos, frutales, trepadoras y suculentas que pueden implementarse.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.3.7.3.- Caracterización de Fauna:

Tabla 12: Cuadro de Especies de Aves

CICONIIFORMES	ARDEIDAE	Egretta thula – Garza Chica	
		Nycticorax – Garza Nocturna	
CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	Cathartes aura - Gallinazo	
ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	Buteo polyosoma – Halcon	
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	Falco sparverius, Falco femoralis, Falco peregrinus - Cernicalo	
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Columbina cruziana - Tortola	
		Metriopelia ceciliae - Paloma	
		Columba livia - Paloma	
PSITACIIFORMES	PSITTACIDAE	Aratinga wagleri - Perico	
TYTONIFORMES	TYTONIDAE	Tyto alba - Lechuza	
STRIGIFORMES	STRIGIDAE	Glaucidium peruanum - Mochuelo	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPRIMLUGIFORMES	**CAPRIMULGIDAE**		
	Caprimulgus Longirostris - Chotacabra 		
APODIFORMES	**APODIDAE**		
	Streptoprocne zonaris - Vencejo Acorrallado 	Aeronautes andecolus – Vencejo Andino 	
TROCHILIFORMES	**TROCHILIDAE**		
	Myrtis Fanny - Colibri 	Rhodopis vesper – Colibri Atacama 	Thaumastura cora – Colibri Cora 
PASSERIFORMES	**HIRUNDINIDAE**		**TURDIDAE**
	Pygochelidon Cyanoleuca – Golondrina Barranquera 	Hirundo rustica – Golondrina Comun 	Turdus chiguanco 
	EMBERIZIDAE	**THRAUPIDAE**	**ICTERIDAE**
	Zonotrichia capensis - Tanka 	Conirostrum cinereun - Chicheriche 	Molothrus bonariensis - Tordo 

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	FRINGILLIDAE		PASSERIDAE
	Carduelis magellanica, Serinus canarius – Jilguero Peruano	Carduelis atrata - Jilguerito	Passer domesticus - Goriion
			

Cuadro de Especies de Mamíferos

	Cricelidae	
Muroidea	Akodon sp. – Roedor Pequeño	Phyllotis Darwin - Roedor Pequeño
		

	Tropiduridae	
Tropiduridae	Liolaemus - Lagartija	Tropidurus peruvianus - Lagartija
		

FUENTE: Plan Específico para el Eco Parque Metropolitano de Arequipa del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, 2010, Elaboración Propia.

El anterior cuadro menciona todas las especies posiblemente existentes en lugar, las cuales usan esta área para sus principales actividades como su alimentación, etc. Pero algunas de estas especies han sido migradas a la fuerza debido a la presencia del casco urbano. Por otro lado existen diferentes especies de insectos voladores, Mastozoofauna (Murciélagos, etc.) y Artropodofauna (mariquitas, avispas y abejas).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.4.6.- Análisis climatológico:

5.4.6.1.- Patrón solar & orientación óptima:

Estereográficos de Patrón Solar para el Parque Metropolitano – Arequipa, Perú

Stereographic Diagram
Location: Parque Metropolitano, Arequipa, Perú

Ubicación Geográfica:
16° 2'S
77° 3'O

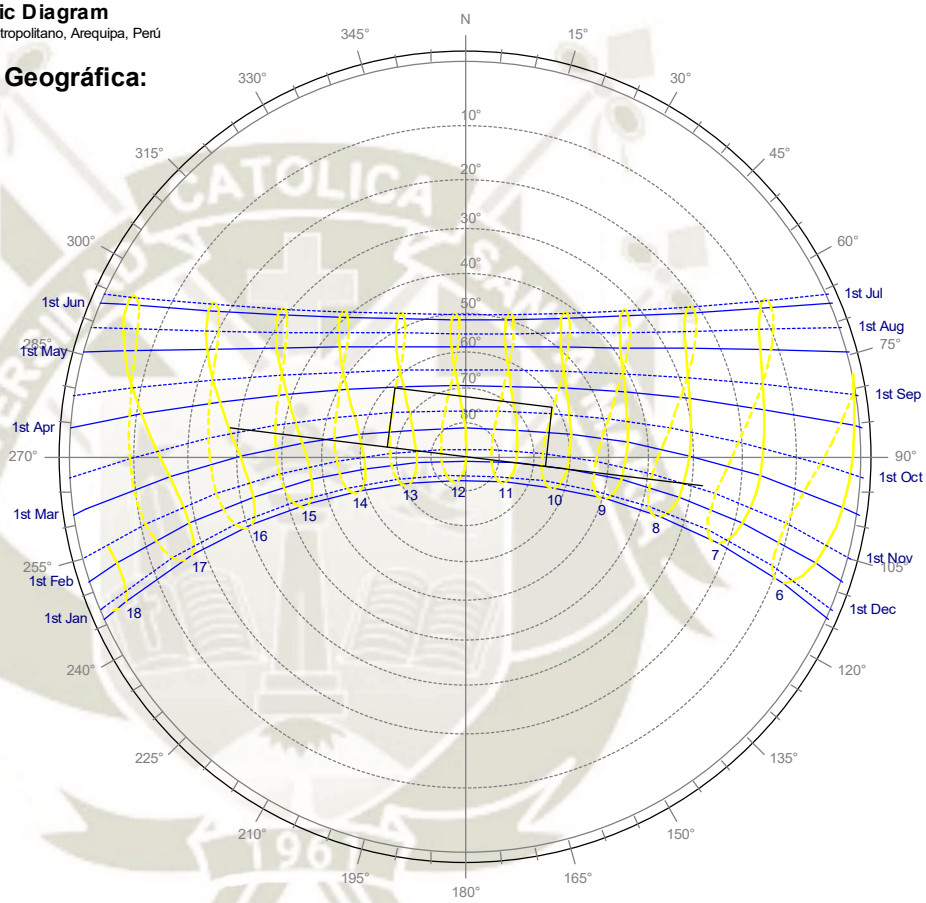


Figura 81: Patrón y Orientación Solar del Terreno / Fuente: Autodesk, Ecotect, Weather Tool 2011

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Estereográficos de Orientación Optima de Edificaciones para El Parque Metropolitano – Arequipa, Perú

Óptima Orientación: 7.5° (Noreste)

Arequipa presenta un clima templado, semidesértico, con escasez de precipitaciones pluviales (Basada en el promedio diario de incidencias de radiación solar en superficies verticales).

Captación de Radiación en Superficies

Promedio anual: 1.84 KWh / m^2
Baja exposición: 3.02 KWh / m^2
Sobre exposición: 2.41 KWh / m^2

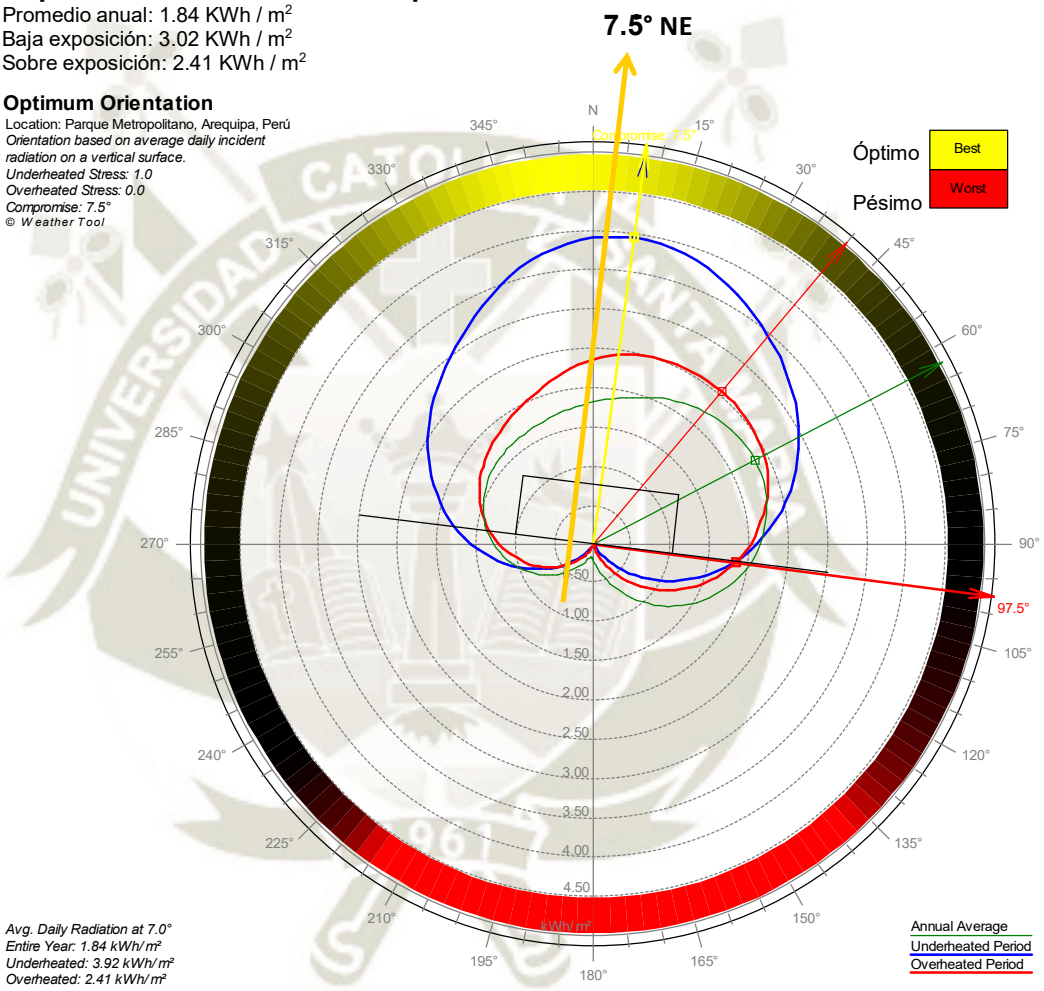


Figura 82: Orientación Optima del Terreno / Fuente Autodesk, Ecotect, Weather Tool 2011

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.4.6.2.- Radiación solar:

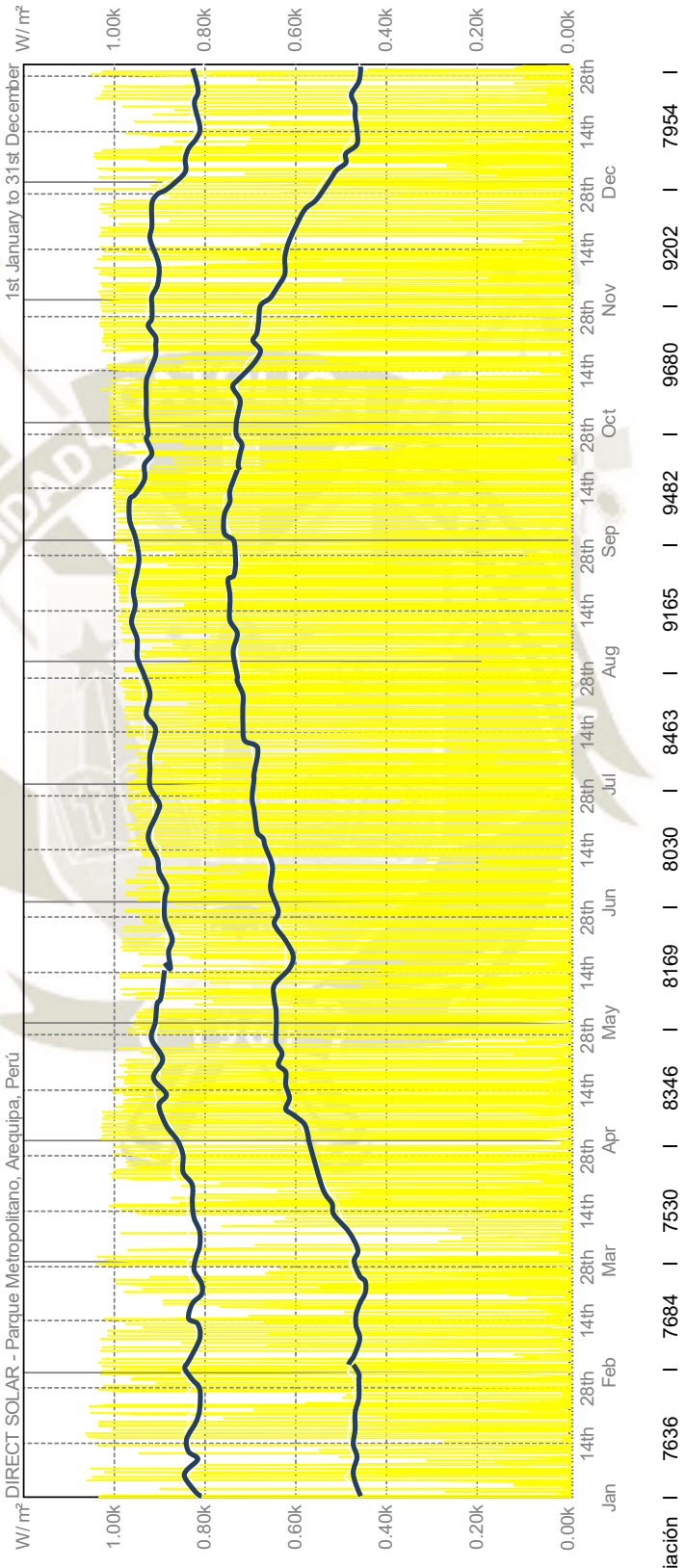


Figura 83: Radiación Solar del Terreno / Fuente: Autodesk, Ecotect, Weather Tool 2011

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.4.6.3.- Psicrometría:

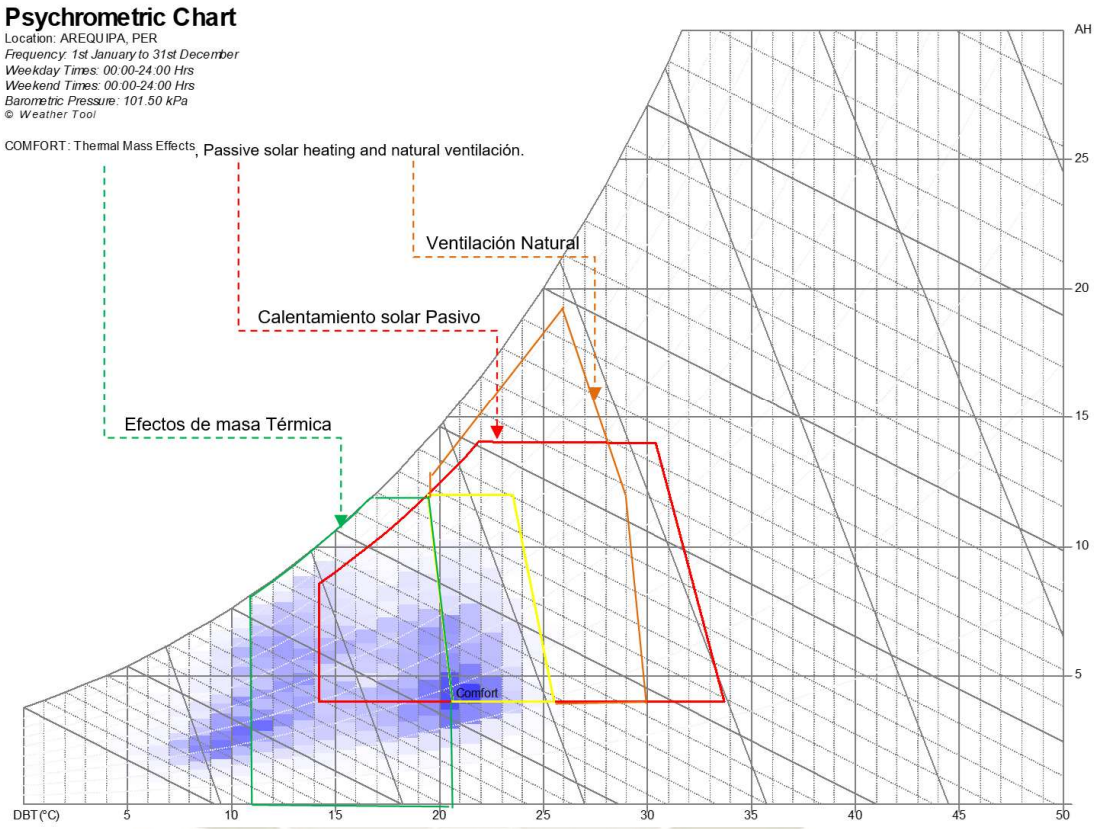


Figura 84: Psychometril Chart del Terreno / Fuente: Autodesk, Ecotect, Weather Tool 2011

La Psicrometría es una rama de la ciencia por la cual se estudian las propiedades termodinámicas del aire húmedo y del efecto de la humedad atmosférica en los materiales y en el confort humano[33].

Se relacionan múltiples parámetros como temperatura, humedad relativa, humedad absoluta, punto de roció, entalpia especifica o calor total, calor sensible, calor latente y volumen especifico del aire; todo esto en base a 2365 m.s.n.m. y a 1015 mb (KPa) de presión atmosférica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.4.6.4.- Temperatura:

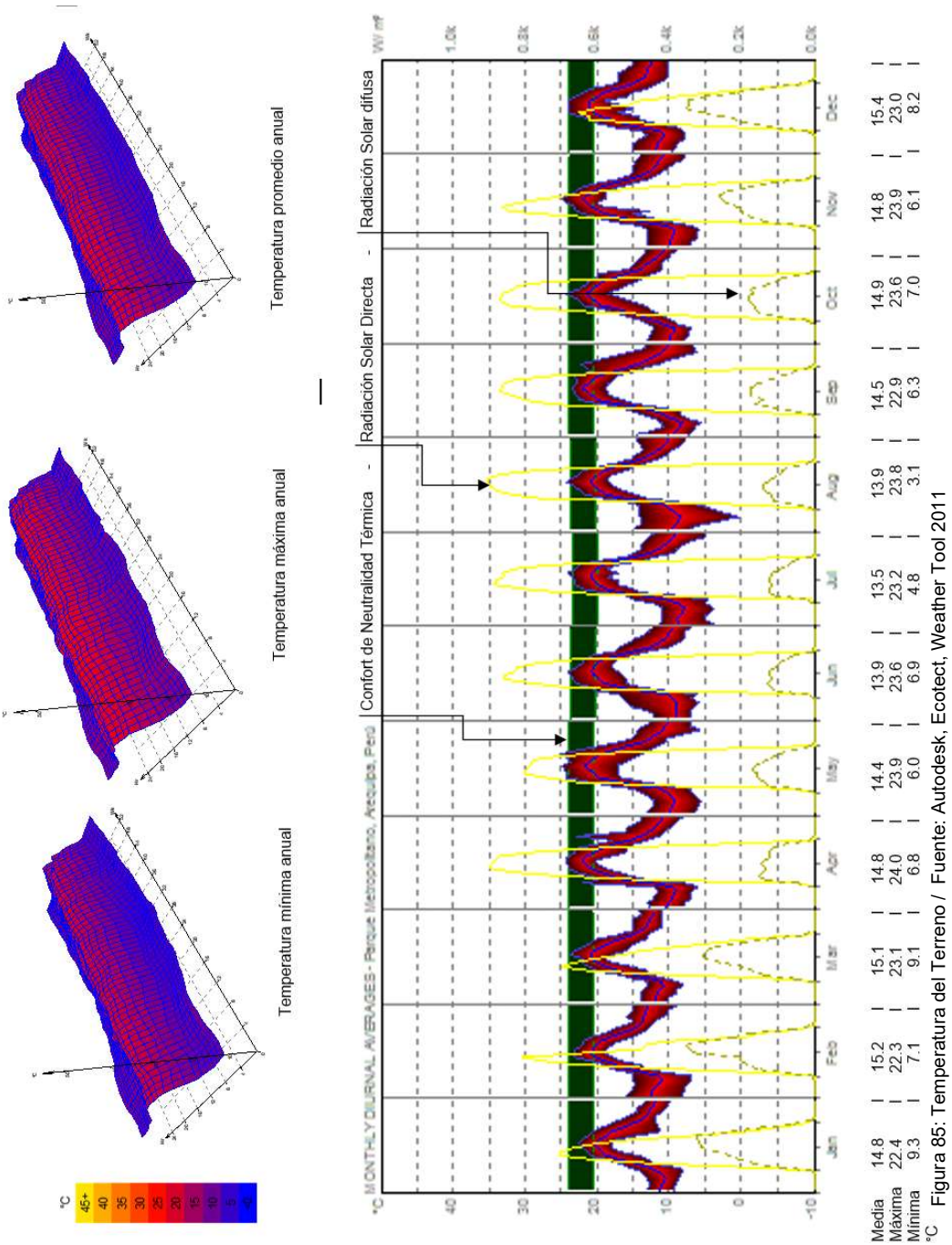


Figura 85: Temperatura del Terreno / Fuente: Autodesk, Ecotect, Weather Tool 2011

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.4.6.5.-Humedad relativa & precipitaciones: Con respecto a las precipitación, según La Estación de la Pampilla de SENAMHI, solo se registraron 32.8 mm (Enero), 186.2 mm (Febrero) y 40 mm (Marzo), dejando el resto del año fuera de las lluvias.

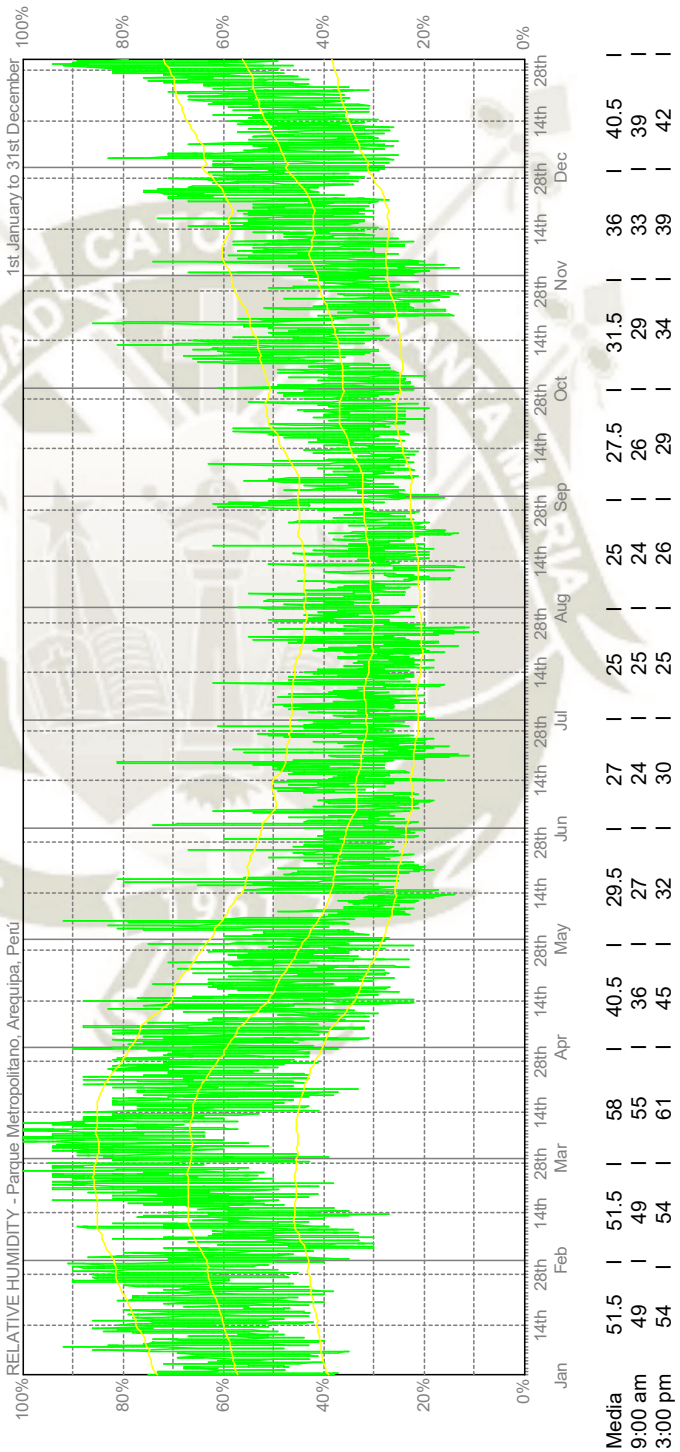


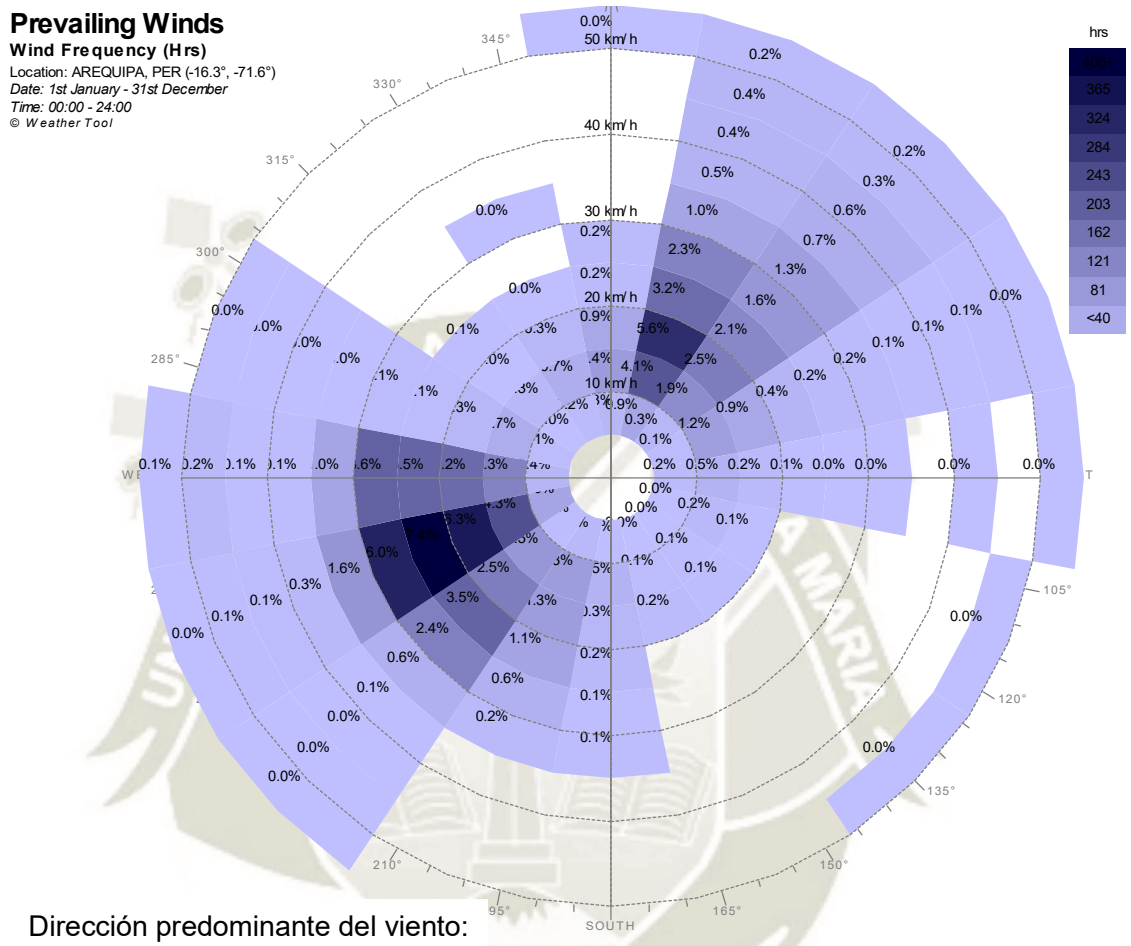
Figura 86: Humedad y Precipitaciones del Terreno / Fuente: Autodesk, Ecotect, Weather Tool 2011

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

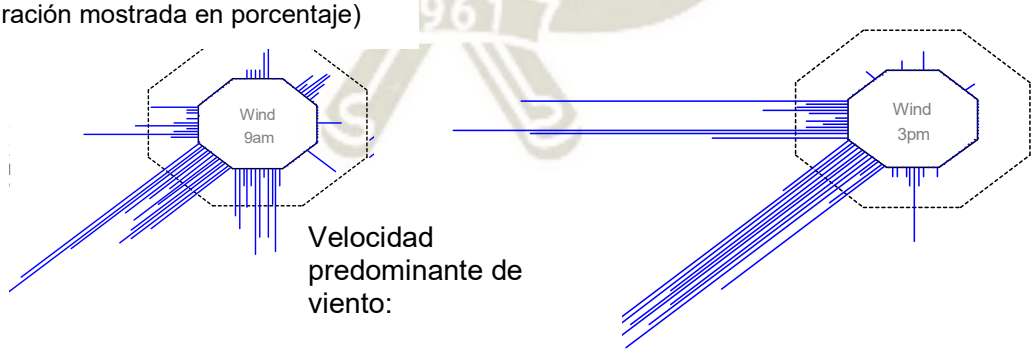
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.4.6.- Análisis de vientos:



Dirección predominante del viento:
Noreste hacia Suroeste

(Duración mostrada en porcentaje)



Velocidad predominante de viento:

9:00 am = **25.5 Km/h**
3:00 pm = **27.4 Km./h.**

Figura 87: Viento del Terreno / Fuente: Autodesk, Ecotect, Weather Tool 2011

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.4.7.- Análisis y Valoración de las Visuales del Terreno:



Figura 88: Visual Sur del Terreno / Fuente: Elaboración Propia

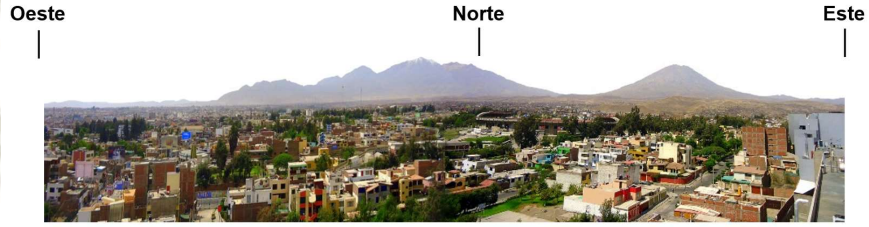


Figura 89: Visual Norte del Terreno / Fuente: Elaboración Propia

Según el Análisis de Valoración de Visuales dentro del Parque Metropolitano, el cual fue elaborado por el grupo Técnico del Eco Parque, se determina que el paisaje está en buen estado y que posee una alta potencialidad, ya que conserva características naturales a pesar de predominar las parcelas agrícolas.

5.4.8.- Evaluación de riesgos:

Esta zona forma parte del área urbana de la ciudad, lo cual la deja fuera del riesgo de deslizamientos, desprendimientos, actividades eólicas, aguas subterráneas y superficiales, pero a pesar de eso en cuanto a:

- Inundaciones o Agua superficial: Es una Zona de Moderado Riesgo, ya que al lado norte del Parque Metropolitano se presenta la Torrentera de Mariano Melgar, La cual se origina en las quebradas denominadas El Chilcal y Guarangal, presentando su desembocadura en el Río Chili a la altura del Cuartel. El área total de su microcuenca es de 3,690 Há., su coeficiente de escurrimiento e=0.65; el coeficiente de pendiente n=6 y el caudal máximo que soporta la torrentera Qmax., es de 69.20 m3/seg.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Actualmente es la tercera más peligrosa de Arequipa, pero también se encuentra encausada a excepción del muro colindante con el terreno.

- Sismos: Es una Zona de Moderado Riesgo con un período de vibración de 0.16 a 0.42 segundos.
- Actividad Volcánica: Es una Zona Peligrosa ya que se encuentra expuesta a avalanchas de escombros, flujos piro-clásticos, flujos de lodo y caída de cenizas[34].

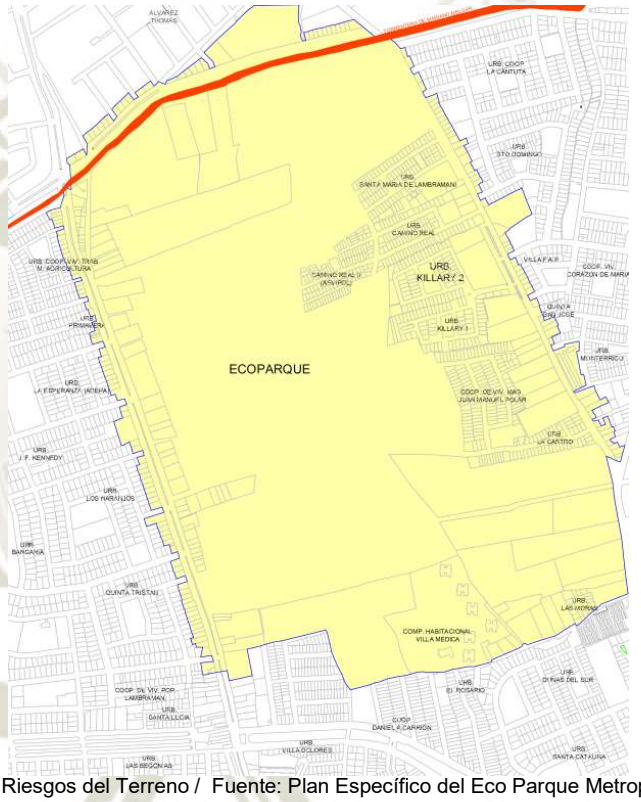


Figura 90: Riesgos del Terreno / Fuente: Plan Específico del Eco Parque Metropolitano de Arequipa del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, 2010

Esto no presenta mayor inconveniente, ya que se prevé canalizar toda la torrentera y además se cuentan con vías de evacuación como Av. Andrés Avelino Cáceres y Av. Dolores y Av. Lambramani, todas con dirección a la Av. Parra – Alfonso Ugarte.

5.4.9.- Evaluación de sensibilidades & impacto ambiental:

Para llevar a cabo esta primera aproximación del impacto ambiental que puede generar el proyecto, se ha tenido en cuenta el diagnóstico

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ambiental del entorno del proyecto, lo cual será contrastado con las actividades principales del proyecto (Construcción, Operación & Mantenimiento y Vida Útil). Todo esto bajo el marco de la Matriz de Leopold, en base a:

- Aire, tierra, agua, flora, fauna, paisaje, humano, población y economía.

Esta primera aproximación ambiental deberá servir como una prevención para las siguientes etapas de diseño, para reducir la incertidumbre de impactos y minimizar los efectos de mitigación futura[35].

Por lo cual se identifica, que principalmente la mayor alteración del medio natural, surge en la fase la construcción, específicamente en el movimiento de tierra y construcción de la vivienda, ya que se impone una serie de procesos en un medio natural, el cual vale recalcar que es agrícola, pero a pesar de eso, afecta o altera, la:

- Flora y fauna, ya que se remueve y ocupa una parte de la cubierta vegetal, lo cual se busca con el proyecto reforestar y repoblar de manera florística y faunística.
- El contexto, debido a ruido, polvo y erosión, lo cual se prevé controlar con procesos constructivos más estrictos en cuanto a sus procedimientos
- El paisaje, ya que se proyecta una edilicia, la cual de manera nativa se adaptara al contexto.

Por otro lado, con la presencia del proyecto se presentan aportes positivos de manera directa, como:

- Valorización inmediata del terreno debido a las actividades que acarrea.
- Apertura de una cartera de oportunidades laborales.
- Respeto a recursos naturales del entorno.
- Re potenciamiento de flora, fauna y fuentes hídricas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Incremento de la seguridad y salud interna, debido al enfoque de la edilicia.

A pesar de la redundancia se ve que es un proyecto que a pesar de poseer impactos negativos en su proceso inicial, es positivo para el lugar, ya que en enfoque y proyección de vida de tal, genera muchos aportes positivos para su entorno.

Tabla 13: Impacto Ambiental en el Terreno

S = M x I; S = 10 x 10; S = 100 (- +)

S (Significancia); M (Magnitud); I (Importancia)

		ACTIVIDADES	CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN & MANTENIMIENTO					VIDA UTIL			TOTALES
		COMPONENTES AMBIENTALES	Eliminación de la cubierta terrestre y vegetal	Movimiento de tierras	Construccion de accesos viales	Construcción de cercos perimétricos	Construcción de torres de viviendas	Construcción de planta SASs	Actividad Economica	Actividad diaria	Mantenimiento ocasional de SASe, SASs y SASt	Mantenimeitno constantes de SASv y SASr	Producción de ruidos y movimientos	Actividad Economica	Rehabilitación y mantenimiento	Cambio de uso	Actividad Economica	
MEDIO FISICO	AIRE	Calidad de aire	-2	-1	-2	-1	-3	-2		3	-1	-1	-2		6	3		-3
		Nivel de polvo	-2	-1	-2	-1	-3	-2		3	2	2			3	3		2
		Nivel de ruido	-2	-4	-2	-1	-12	-2		-3	1	1			6	-3		-21
		Nivel de gases y olores	0	0	0	0	0	0		-6	-1	1	-4		2	2		-6
		TOTAL AIRE	-6	-6	-6	-3	-18	-6	0	-3	1	3	-6	0	17	5	0	-28
	TIERRA	Calidad del suelo	-3	-4	-6	-1	-12	-4		3					6			-21
		Erosión del suelo	-8	6	-6	-1	-12	-4		3			2		3			-17
		Drenaje del suelo	-3	-7	-6	-1	-9	-4		3					3			-24
		Capacidad agrologica	-6	-1	-2	-1	-3	2		3								-8
		TOTAL TIERRA	-20	-6	-20	-4	-36	-10	0	12	0	0	2	0	12	0	0	-70
	AGUA	agua superficial	-4	-3	-2	-1		2				1			1			-6
		TOTAL AGUA	-4	-3	-2	-1	0	2		0	0	1	0		1	0		-6
		TOTAL MEDIO FISICO	-30	-15	-28	-8	-54	-14	0	9	1	4	-4	0	30	5	0	-104
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Alteración de hábitats	-16	-6	-2	-2	-18	6		-6	-2	2	-2		6			-40
		Pérdida de comunidades vegetales	-6	-4	-1	-1	-1	-1		-1					3			-12
		TOTAL FLORA	-22	-10	-3	-3	-19	5	0	-7	-2	2	-2	0	9	0	0	-52
	FAUNA	Pérdida de hábitats	-16	-12	-8	-6	-6	4		-6		2	-4		3			-49
		TOTAL FAUNA	-16	-12	-8	-6	-6	4	0	-6	0	2	-4	0	3	0		-49
		TOTAL DE MEDIO BIÓTICO	-38	-22	-11	-9	-25	9	0	-13	-2	4	-6	0	12	0	0	-101
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Alteración del paisaje	-20	-5	-8	-3	-21	4					-4		12	12	0	-33
		TOTAL PAISAJE	-20	-5	-8	-3	-21	4	0	0	0	0	-4	0	12	12		-33
		TOTAL MEDIO PERCEPTUAL	-20	-5	-8	-3	-21	4	0	0	0	0	-4	0	12	12	0	-33
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	HUMANO	Calidad de vida	-1	-1	-1	-1	18	-1	6	3	2	2	-2	12	12	9	6	63
		Salud	-1	-1	-2	-1	9	2	6	-6	3	3	-4	-9	6	9	6	20
		Seguridad	-1	-1	-2	2	9	-2	6	6	1	1	1	6	6	6	9	47
		TOTAL HUMANO	-3	-3	-5	0	36	-1	18	3	6	6	-5	9	24	24	21	130
	POBLAC	Espectativa de Diversidad	4	2	4	2	9	4	9	12				9	12	12	15	94
		TOTAL POBLACION	4	2	4	2	9	4	9	12	0	0	0	9	12	12	15	94
	ECONO	Valor suelo	2	2	2	1	21	-8	15	12	-4			12	15	15	18	103
		TOTAL ECONOMIA	2	2	2	1	21	-8	15	12	-4	0	0	12	15	15	18	103
		TOTAL MEDIO SOCIO-ECONOMICO	3	1	1	3	66	-5	42	27	2	6	-5	30	51	51	54	327
		IMPACTO AMBIENTAL TOTAL	-85	-41	-46	-17	-34	-6	42	23	1	14	-19	30	105	68	54	89

Fuente: Elaboración propia en base a la Matriz de Leopold y a la Matriz de evaluación Cuantitativa de posibles Impactos Ambientales de la Tesis "Reciclaje Sistemico" del Arq. Carlos Bartesaghi

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.5.- El Usuario:

Debido al carácter del proyecto, a la dimensión de tal y de la ciudad, se analizara la población de Arequipa, como potencial usuario.

5.5.1.- Estructura y Características de la Actividad Económica y Social de la Población:

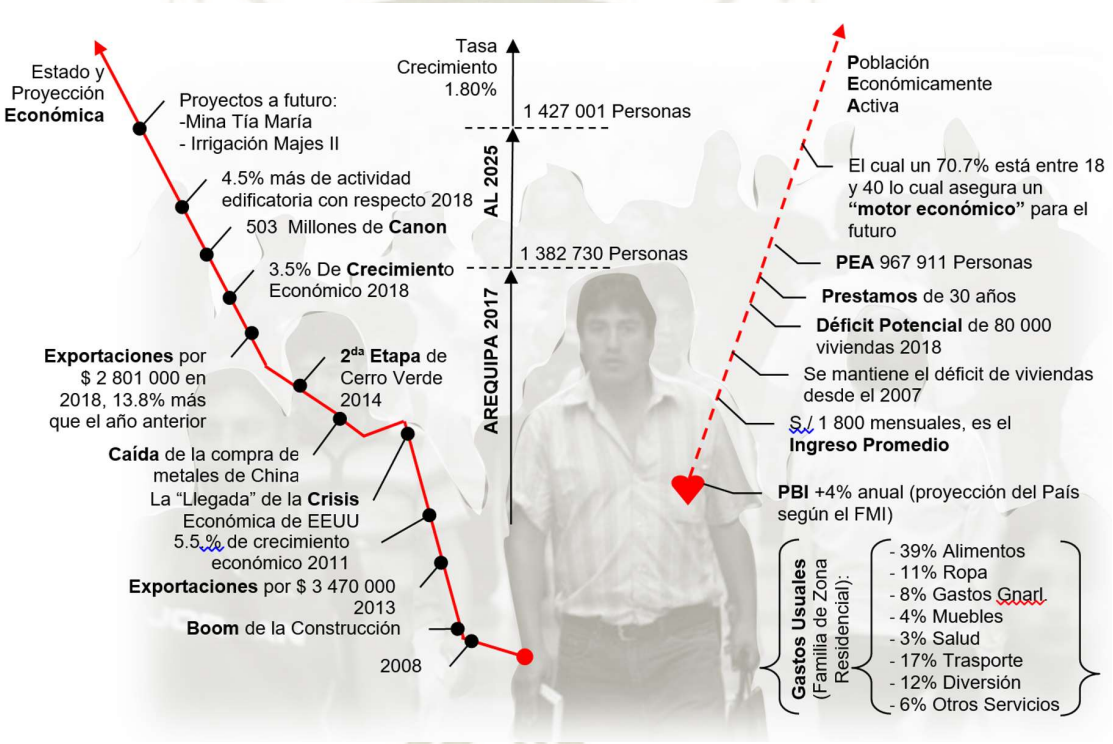


Figura 91: Análisis del Usuario / Fuente: Elaboración propia en base al Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI, y al Perfil Económico de la Región de Arequipa, Cámara de Comercio e Industria de Arequipa, 2013, Instituto Peruano de Economía Véase <https://www.ipe.org.pe/portal/, Consulta: 16/08/2019, 12:15 pm y Arequipa: Síntesis de Actividad Económica Julio, 2018, 2018

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

5.5.2.- Patrones del Comportamiento de la Demanda y Oferta:

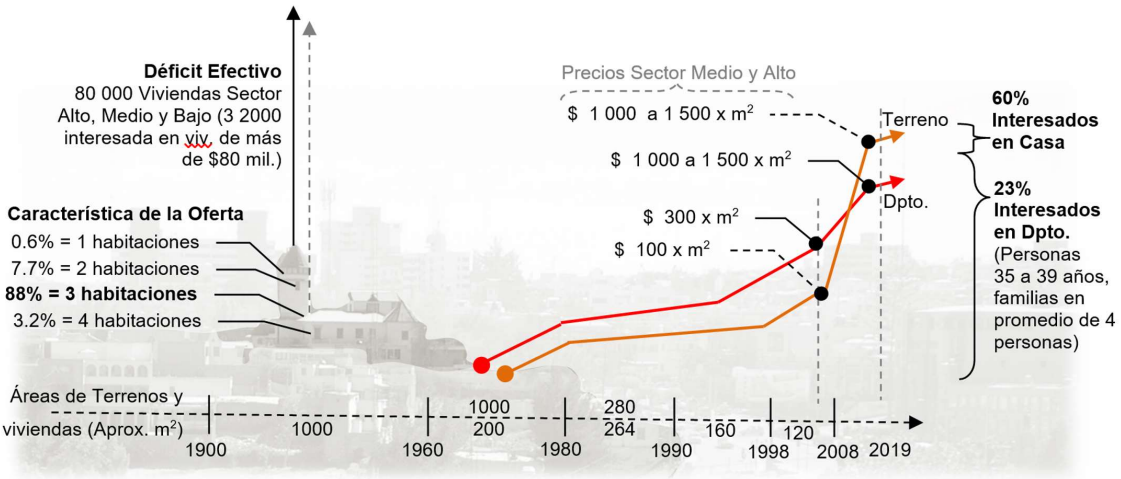


Figura 92: Análisis del Mercado / Fuente: Elaboración propia en base al Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI, Perfil Económico de la Región de Arequipa 2013, IV Estudio "EL Mercado de Edificaciones Urbanas en la Provincia de Arequipa", 2016, Cámara de Comercio e Industria de Arequipa y a la Cámara Peruana de la Construcción, CAPECO.

5.5.3.- Perfil del Usuario

El usuario objetivo que busca el proyecto, es considerado de un sector socio-económico "B - C", el cual es caracterizado por:

- Tener un trabajo fijo al igual que un ingreso.
- Ser beneficiado, ya sea de manera directa o indirecta por parte del auge del sector minero y agroindustrial.
- Tener capacidad crediticia.
- Poder pagar precios superiores a los $ 1 000.00 por m^2 construido.
- Ser parte del 77% de viviendas que se adquirieron, en el último año, aún en proceso de construcción, siendo adquiridas en planos.
- Ser parte del 70% de personas que están entre 18 y 40 años.
- Estar interesados en un nuevo enfoque de viviendas de altura (departamentos).
- Buscar un cierto nivel de calidad de vida, superior al ofrecido por el mercado.
- Requiera equipamientos a la altura de su ritmo de vida.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.6.- Conclusiones

- Se pasó de tener secuencialidad de dominios, presencia de huertas, orientaciones adecuadas logrando un asoleamiento ideal, visuales externas e internas, ventilaciones cruzadas, ambientes amplios, tragaluces, materiales autóctonos a nuclearizar los usos de suelos, falta de densidad vertical y espacios públicos, edificaciones con el síndrome del edificio enfermo, irrespetuosas con el contexto (alta HE) y de baja calidad de vida en su interior.
- El terreno tanto a nivel de ciudad como distrital posee una posición sumamente adecuada, ya que además de colindar con una serie de actividades diversas (área verde, recreación, comercio, estudio, etc.) se encuentra a menos de 3 Km de distancia del centro histórico, terminales terrestres, mercado, zonas paisajistas, etc. Lo cual lo torna altamente potencial.
- En cuanto a su geomorfología es casi imperceptible, ya que se encuentra el terreno sobre tabladas de cultivo.
- A pesar de ser una zona agrícola, posee una flora y fauna variada, la cual el proyecto contemplara fomentar.
- Climatológicamente hablando se identifica una adecuada orientación para manejar los altos índices de radiación solar, precipitaciones casi nulas, temperaturas elevadas, humedad moderada y vientos moderados.
- Tanto la imagen del lugar, como los riesgos que presentan tal, con la presencia del proyecto se podrán controlar y acentuar de manera correcta.
- El impacto del proyecto se torna positivo, debido a las contribuciones que generara a su entorno una vez puesto en funcionamiento.
- Tanto la demanda como el usuario se tornan cada día, más idóneos para este proyecto, debido a la falta de viviendas, calidad de vida y de poseer cada vez más fuerza financiera.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPITULO VI

6.- Propuesta:

6.1.- Propuesta Urbana

Se ha tomado como propuesta urbana, la que gano el Concurso del Eco Parque Metropolitano de Arequipa, organizado por el Colegio de Arquitectos de Arequipa, en el 2007 y ganado por el Arq.- Oscar Enrique Malaga Juarez y Arq.- Víctor Alberto Jove Soncco.

Los cuales posteriormente a pedido de la Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero, elaboran "El Plan Específico para el Eco Parque Metropolitano de Arequipa", la cual es totalmente viabilizada por PDAM (Forma de intervenir un ZRE) y la Resolución de Alcaldía Distrital de JLByR 824-2008/MDJLByR.

6.1.1.- Consideraciones del Lugar

Tabla 14: Consideraciones del Lugar

Tipo	Indicador	Parámetro del lugar	Parámetro admitido
Tenencia, propiedad y compatibilidad de uso	Tenencia del terreno	100% de tenencia	100% de tenencia, sin conflictos
	Uso del terreno & zonificación	100% agrícola, de uso compatible con la propuesta gracias al PDAM y a la Resolución de Alcaldía Distrital de JLByR 824-2008/MDJLByR.	100% uso compatible
	Viabilidad Legal		
	Restos arqueológicos	No presenta	No permitido
Condiciones físico – geográficas	Tamaño de terreno	60 Has.	40 has. a más
	Vida útil de terreno	100 a 150 años	50 a más
	Condiciones geográficas para emplazamiento de viviendas	100%	Mínimo 30%
	Proximidad a napa freática	30 m.	20m. a más
	Vulnerabilidad a desastres naturales	0% - 30 m. (torrentera encausada)	0% in situ – Distancia y situación
	Composición del suelo	Granulares, gravosas, con matriz limoarenosa	Recomendable arcilloso - arenoso

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	compacta	
Terrenos aluviales	100%	Flujos encausados
Fallas geológicas y terrenos inestables	No presenta	Prohibido
Cercanía a Biodiversidad	0 m.	100 m. o menos
Presencia de Vientos	Noreste hacia Sureste Velocidad promedio: 26 Km.	Presencia de viento en el casco urbano
Asoleamiento adecuado	100%	Sin obstáculos
Proximidad a zonas húmedas (lagos, etc.)	200 m. (Según Proyecto)	1 Km. o menos
Cercanía a actividades comerciales y culturales	100 m.	1 km. o menos
Accesibilidad del publico	Total	Total
Cercanía a vías troncales	0 m.	1 km. o menos

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro de "Consideraciones para la selección de sitio" de la "Tesis, Reciclaje Sistémico", Arq. Carlos Bartesaghi, Universidad Nacional de San Agustín, 2011

6.1.2.- Análisis Sustentatorio de la Intervención

6.1.2.1.- Síntesis de la Propuesta

La propuesta urbana propone "Lograr un desarrollo real y sostenible del área del Eco Parque metropolitano de Arequipa, el que debe funcionar como un lugar dinámico e integrador de actividad pública cultural y recreativa hacia una propuesta real de sostenibilidad de las Áreas Verdes en la ciudad".

Como característica peculiar, el proyecto busca diseñar un parque, que concentre actividades en su interior, las cuales serán delimitadas periféricamente por un anillo residencial, que generara un entorno adecuado para dichas actividades y lograra hacer frente al desmesurado avance urbano.

Dichas actividades involucran la creación de centros culturales, zonas comerciales, museos, campos feriales, deportivos, de forestación y otras actividades que van acompañadas de una intención de incrementar y fomentar la flora y fauna.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Finalmente se ve que el rol del Eco parque: es generar una dinámica urbana que absorba funcionalmente el uso residencial y el uso recreacional dentro la estructura espacial actual, equilibrando objetivos comunes entre el sector público-privado para la satisfacción de necesidades de la población de Arequipa metropolitana[36].

6.1.2.2.- Roles

- **Rol Medio-Ambiental**

  El rol principal es desempeñar la regeneración ecológica y medio-ambiental de un área totalmente olvidada y amenazada por la urbe, estas acciones permitirán recuperar esta área como un parque para el desarrollo de actividades recreativas, vivenciales y culturales, además de contribuir a la bio diversidad de la ciudad de Arequipa.

- **Rol Cultural**

  Otro impórtate rol que desempeñara es el de involucrar a la población en una nueva forma de relacionarse y convivir con la naturaleza, ya sea gracias a museos, centros interactivos, comercio, deportes, actividades al aire libre o de las personas que vivirán en la viviendas del Eco parque.

- **Rol Socio-Económico**

  Además se jugara el importante rol de presentar un nuevo modelo de gestión, ya que el 30% del terreno del Eco Parque, será construido de manera privada, el cual deberá de tener un carácter de vida autosuficiente y financiar con parte de sus ganancias la habilitación de las áreas libres, que equivalen a un 70% del parque, siendo este último, generador de su propia manutención (gracias a su enfoque de actividades agrícolas, culturales y recreativas) y de puestos de trabajo para la sociedad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.1.3.- Programa Cuantitativo y Cualitativo

Tabla 15: Programa Cualitativo y Cuantitativo de la Propuesta Urbana

ACTIVIDAD	REQUERIMIENTO ESPACIAL	FUNCIONES (necesidades)	#	AREA (m2)
Contemplar	Circuitos peatonales + Estares al aire libre + Espejos de agua	- Generar e impulsar la relación con la naturaleza - Configuración del paisaje y disminución de la sequedad - Circuitos de trekking y bicicleta	Se determinara en el El Plan Específico para el Eco Parque Metropolitano de Arequipa	96189
	Vía vehicular	- Conexión con las vías colindantes		
Reforestar	Bosques	- Reforestación y contribución a la flora y fauna local		89933
	Praderas	- Cubrición de superficie para la expectación y exhibición		
Producir	Área agrícola	- Fomentación de producción agrícola de diversidad de cultivos locales		46511
	Estación de investigación, viveros y equipos	- Estudio, control y mejoramiento de plantaciones de flora y fauna, para la comercialización - Generar espacios de almacenamientos, tópico, comedores y servicios higiénicos para los trabajadores		
	Estanques de Agua	- Incremento de la humedad del entorno - Fomentación de cultivo pecuarios (piscigranjas)		
Residencial	Anillo de alta Densidad	- Nuevo modelo de vivienda sustentables		156512
Comercial	Zona de restaurantes	- Concebir polos de desarrollo comercial y de movimiento de masas		37581
	Zona comercial			
Recreación	Juegos infantiles	- Generar espacios de diversidad deportiva para el esparcimiento, confraternización y ejercitación del poblador		29157
	Centro deportivo y esparcimiento			
Cultural	Centro de visitantes + estacionamiento	- Espacio de recepción, protección e información para el visitante		54262
	Miradores	- Observación de flora y fauna local		
	Centro cívico + Convenciones	- Espacio de eventos y convenciones de diversas índoles		
	Centro de investigaciones	- Exhibición e investigación		
	Centro de Artes + exhibiciones al aire libre	- Realización de eventos y exhibiciones tecnológicas, agrícolas y/o ferias		

Fuente: Elaboración propia, 2013

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

6.1.4.- Master Plan y Elementos del Eco Parque Metropolitano de Arequipa (En base a acrónimos del PDAM)

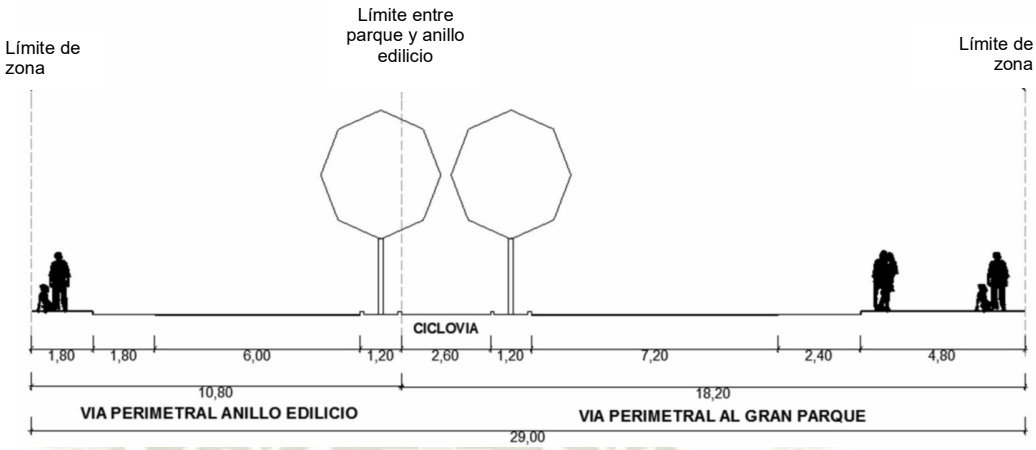


Figura 93: Master Plan del Eco Parque / Fuente: El Plan Específico para el Eco Parque Metropolitano de Arequipa

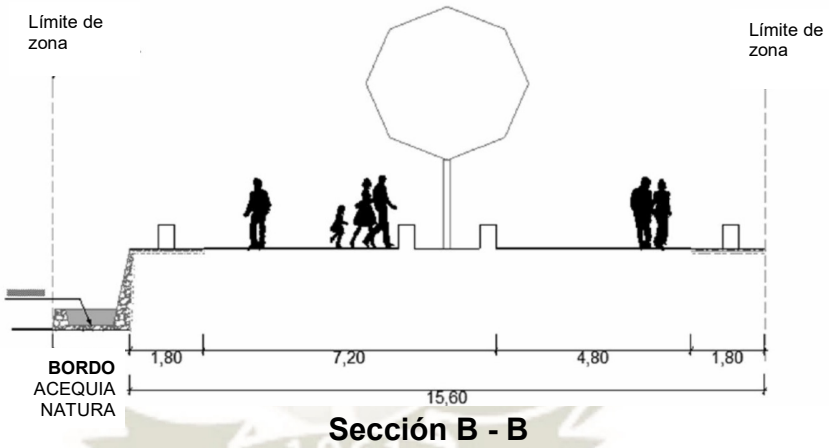
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

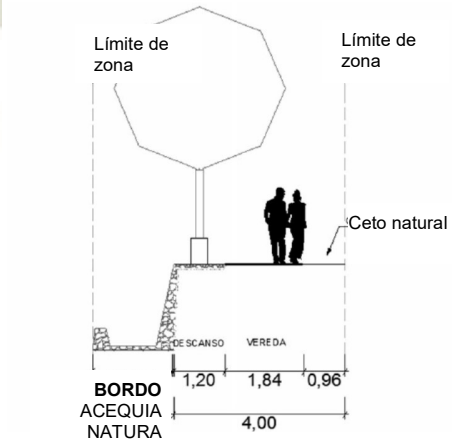
6.1.5.- Detalles de Vialidad



Sección A - A



Sección B - B



Sección C - C

Figura 94: Secciones del Eco Parque / Fuente: El Plan Específico para el Eco Parque Metropolitano de Arequipa

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.- Propuesta Arquitectónica:

6.2.1.- Análisis del Terreno:

Tabla 16: Análisis FODA

FORTALEZAS	- Gran extención de área a un mismo nivel. - Gran posibilidad de tenencia del terreno. - Presencia de agua de regadio. - Forma regular del terreno. - Disponibilidad a pie de terreno de redes de servicios. - Proporción regular del terreno. - Uso actual, permite suelos blandos.	- Su articulación con Avenidas lo hacen ideal para desarrollarse como equipamiento Metropolitano. - Puede integrarse a circuitos turisticos. - Puede presentarse áreas comerciales, de productos locales. - Se puede generar espacios de interacción social y de recreación publica. - Se puede elevar la cultural local. - Interes de inversión por parte del sector privado. - Goza de visuales a grandes areas verdes por el lado sur. - Su gran extención verde le genera diferentes patrones de clima.	**OPORTUNIDADES**
DEBILIDADES	- Posibilidades de acceso, limitadas por la precencia del intercambio vial. - Fuerte desnivel con la via de ingreso.	- Emision de aire contaminado por parque del Mall Parque Lambramani. - Falta de adecuadas vias de articulación como tambien la presencia de adecuados sistemas de trasporte publico. - Posible conflicto con el Reglamento Nacional de Construcciones y el Plan Director de Arequipa - Depredación del campo por parte de la ciudad. - Presencia de climas extremos durante el dia. - Priezgo de inundaciones, por presencia de Torrenteras aledañas.	**AMENAZAS**

Fuente: Elaboración propia.

- Visión:

"Edificio residencial, con gran calidad ecológica ambiental, contenedor de actividades vivenciales, recreativas y sociales, vinculado directamente al Eco Parque.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Posee sostenibilidad en el tiempo dada por su responsabilidad de brindar una nueva calidad de vida y enfoque de retribución hacia el medio ambiente de la ciudad."

6.2.2.- Diagnostico Situacional:

El Presente Diagnostico Situacional, se ha elaborado utilizando información obtenida de campo, se ha ordenado en aspectos:

Social / Económico:

- La propuesta tendrá que responder con cierta multifuncionalidad en el carácter de uso de suelos del proyecto, debido a sus entornos inmediatos (Mall, Eco Parque y viviendas).
- El proyecto deberá de tener cierta permeabilidad peatonal para facilitar los flujos peatonales provenientes de su entorno.
- Deberá de apoyar a la financiación del Eco Parque.

Ecológico:

- Habrá que contar con un sistema que maneje el agua de regadío.
- Prever la mejora de características climáticas como también la presencia de Fauna y Flora.

Paisaje:

- Se deberá de mantener en mayoría, el carácter de suelo blando que tiene el terreno.
- La gran extensión verde y limpia de edificaciones, deberá de respetarse en su mayor longitud posible.
- Se debe de fomentar grandes zonas de arborización.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Edilicio:

- La orientación del edificio deberá ser 25˚ Sur-Este, para lograr un adecuado asoleamiento y visuales.
- La presencia de los edificios debe ser permeable entre el Eco Parque y las urbanizaciones aledañas, ya sea de manera visual o peatonal.
- El diseño ya sea tanto arquitectónico como tecnológico, debe de aportar ambientalmente a su entorno, para respetar y apoyar al ecosistema presente.

Climático:

- Debe de prever como contrarrestar la contaminación de CO_2 emitida por el Mall Parque Lambramani y los vehículos de las avenidas.
- Así como también el manejo de ruidos producidos por el tránsito de los automóviles de las avenidas.
- Aprovechar las fuentes de energía renovable, como el sol y viento que se presentan en el sector.
- Mejorar el confort de los espacios, ya sean interiores y exteriores.

Vial:

- Se debe analizar cómo salvar el desnivel del ingreso al terreno.
- Como también el punto de ubicación del ingreso, debido a la presencia del baipás de la Av. Los Incas con Av. Lambramani.
- Fomentar la presencia de camineras y relaciones peatonales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.3.- Programa Cuantitativo y Cualitativo:

Tabla 17: Programa Cuantitativo y Cualitativo de la Propuesta

ZONA		REQUERIMIENTO ESPACIAL	FUNCIONES (necesidades)	#	ÁREA TECHADA PARCIAL (M²)	ÁREA LIBRE PARCIAL (M²)	TOTAL ÁREA TECHADA (M²)	TOTAL ÁREA LIBRE (M²)
Zona Residencial	VIVIENDA (Tipologia A / A2)	***Social***						
		Recibidor	Recepción de visitas	54	3.3		175.5	
		Sala	Interacción con visitas	54	16.4		15.4	
		Comedor	Consumo de alimentos	54	17.2		16.2	
		SH Visitas	Necesidades fisiologicas	54	2.1		111.8	
		Intimo						
		Dormitorio Principal	Descanso y necesidades fisiologicas	54	18.7		1010.9	
		SH		54	3.8		204.7	
		Dorm. 2		54	13.7		740.9	
		SH		54	2.6		142.6	
		Dorm. 3 / Usos		54	14.8		798.1	
		Estar / Usos Multiples		54	11.0		591.8	
		Balcon		54		6.8		367.2
		Servicios						
		Cocina	Preparar alimentos	54	11.7		634.0	
		Huerto	Producción	54	2.1	1.2	113.4	64.8
		Deposito	Dispensa	54	6.3		339.7	
		Lavanderia	Lavado y tendido	54	5.6		303.5	
		SH	Necesidades fisiologicas	54	1.7		92.3	
		SUB – TOTAL DE VIVIENDA TIPOLOGIA A Y A2 (136.9m² + muros y circulaciones = 148.4m²)			**148.4**	**8.0**	**8013.6**	**432.0**
	VIVIENDA (Tipologia B / B2)	***Social***						
		Recibidor	Recepción de visitas	124	3.9		487.3	
		Sala	Interacción con visitas	124	13.7		1703.8	
		Comedor	Consumo de alimentos	124	15.4		1909.6	
		SH Visitas	Necesidades fisiologicas	124	2.1		256.7	
		Intimo						
		Dormitorio Principal	Descanso y necesidades fisiologicas	124	17.9		2222.1	
		SH		124	3.8		474.9	
		Dorm. 2		124	13.9		1724.8	
		SH		124	3.1		378.2	
		Dorm. 3 / Usos		124	17.1		2116.7	
		Estar / Usos Multiples		124	13.8		1712.4	
		Servicios						
		Cocina	Preparar alimentos	124	12.1		1504.1	
		Huerto	Producción	124	1.5		179.8	
		Deposito	Dispensa	124	5.2		644.8	
		Lavanderia	Lavado y tendido	124	5.9		735.3	
		SH	Necesidades fisiologicas	124	2.9		360.8	
		SUB – TOTAL DE VIVIENDA TIPOLOGIA B Y B2 (132.6m² + muros y circulaciones = 151.8m²)			**151.8**		**18823.2**	
	VIVIENDA (Tip.C)	***Social***						
		Recibidor	Recepción de visitas	42	1.2		48.3	
		Sala	Interacción con visitas	42	13.1		550.6	
		Kitchenette / Comedor	Consumo de alimentos	42	15.3		640.9	
		Huerto	Producción	42	0.9		38.2	
		SH	Necesidades fisiologicas	42	3.4		141.1	
		Intimo						
		Dormitorio Principal	Descanso	42	14.1		592.2	
		SUB – TOTAL DE VIVIENDA TIPOLOGIA C (47.9m2 + muros y circulaciones = 60.1m²)			**60.1**		**2524.2**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

VIVIENDA (Tipologia D)	***Social***							
	Recibidor	Recepción de visitas	42	2.2		92.0		
	Sala	Interacción con visitas	42	13.1		550.2		
	Comedor	Consumo de alimentos	42	15.3		642.6		
	SH Visitas	Necesidades fisiologicas	42	2.2		92.0		
	Intimo							
	Dormitorio Principal	Descanso y necesidades fisiologicas	42	15.1		632.9		
	SH		42	4.3		180.6		
	Dorm. 2		42	13.5		567.4		
	Servicios							
	Cocina	Preparar alimentos	42	7.6		320.0		
	Huerto	Producción	42	0.8		33.4		
	Deposito	Dispensa	42	2.5		105.0		
	Lavanderia	Lavado y tendido	42	0.9		39.5		
SUB – TOTAL DE VIVIENDA TIPOLOGIA D (77.5m2 + muros y circulaciones = 92.1m²)				**92.1**		**3869.0**		
TOTAL 1 - VIVIENDAS (Tipologias A, A2, B, B2, C y D)						**33230.04**		**432.00**
CIRCULACIÓN DE BARRA	***Hall de ascensor***							
	Hall	Distribuir	27	7.7		207.4		
	Huerto	Producción	27	2.9		77.8		
	Ascensor	Tranportar	4	-		-		
	Servicios							
	Cuarto SAS	Abastecer	27	0.8		21.6		
	Escalera de Evacuación							
	Escalera	Evacuar	27	11.6		312.1		
	Vestibulo Previo		27	2.1		56.4		
SUB – TOTAL DE CIRCULACIÓN EN BARRA (25.0m2 + muros y circulaciones = 30.9m²)				**30.9**		**834.3**		
CIRCULACIÓN DE TORRE	***Parque de Torre***							
	Hall de ascensor	Distribuir	43	8.1		350.0		
	Ascensor	Tranportar	4	-		-		
	Huertos Laterales	Producción	43	37.6		1615.7		
	Huertos / Parque Centra	Producción	13	83.5		1085.5		
	Pista de caminata	Recreación	43	57.0		2448.9		
	Escalera Parque	Circulación	43	5.2		221.9		
	Servicios							
	Ductos SAS	Abastecer	43	-		-		
	Escalera de Evacuación							
	Escalera	Evacuar	86	8.0		684.6		
	Vestibulo Previo		86	2.6		225.3		
SUB – TOTAL DE CIRCULACIÓN EN TORRE (Sin Parque Central: 25.0m2 + muros y circulaciones = 30.9m²) / (Con Parque Central: 25.0m2 + muros y circulaciones = 30.9m²)				**196.0 / 279.5**		**9513.5**		
DEL PISO 10 EN BARRA	***Recreación***							
	Hall	Distribuir	4	6.2		25.0		
	Ascensor	Tranportar	4	-		-		
	Cultivo / Recreación	Abastecer / recreación	4		210.7			842.8
	Pista de Caminata	Recreación	4	54.6		218.4		
	Zona Parriladas / Cultivo		2	24.4		48.8		
	Servicios							
	SH / Cultivo	Necesidades fisiologicas	2	4.2	4.2	8.4		8.4
	Deposito / Cultivo	Almacenar	2	2.0	2.0	4.0		4.0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	PARQUE	Cuarto SAS	Abastecer	4	0.8		3.2	
		Escalera de Evacuación						
		Escalera	Evacuar	4	11.6		46.2	
		Vestibulo Previo		4	2.1		8.4	
	SUB – TOTAL DEL PARQUE DEL PISO 10 (105.0m2 + muros y circulaciones = 134.9m²)				**134.9**	**216.9**	**552.1**	**855.2**
Zona Servicios	PARQUE DEL PISO 10 EN TORRE	***Parque de Torre***						
		Hall de ascensor	Distribuir	1	8.1		8.1	
		Ascensor	Tranportar	4	-		-	
		Huertos Laterales	Producción	1	345.2		345.2	
		Huertos / Parque Central	Producción	1	95.2		95.2	
		Pista de caminata	Recreación	1	112.3		112.3	
		Escalera Parque	Circulación	1	5.2		5.2	
		Sala de Usos Multiples		1	98.7		98.7	
		Terraza de la Sala		1	19.6		19.6	
		SH		1	4.3		4.3	
		Piscina		1	47.1		47.1	
		Zona de Mesas		1	33.1		33.1	
		SH		1	4.3		4.3	
		Servicios						
		Deposito		1	4.4		4.4	
		Ductos SAS	Abastecer	43	-		-	
		Escalera de Evacuación						
		Escalera	Evacuar	2	8.0		15.9	
		Vestibulo Previo		2	2.6		5.2	
	SUB – TOTAL DEL PARQUE DEL PISO 10 EN TORRE (788.1m2 + muros y circulaciones = 929.4m²)				**929.4**		**929.4**	
	PANEL	***Paneles Fotovoltaicos***						
		Paneles en piso 46	Energia Electrica	1	1198.6			1198.6
		Paneles en piso 11		1	1686.3			1686.3
		Techo ligero en piso 11	Sol y Sombra	1	762.7			762.7
	SUB – TOTAL DE PANELES FOTOVOLTAICOS				**3647.6**			**3647.6**
	SOTANO DE LA BARRA	Parqueo Autos	Almacenaje	1	768.0		768.0	
		Parqueo Bicicletas		1	46.5		46.5	
		Depositos		1	38.6		38.6	
		Camineria Peatonal	Transito	1	171.7		171.7	
		Circulación vehicular		1	797.1			
		Ascensor	Tranportar	4	-		-	
		Cultivo	Producción	1		94.1		94.1
		Servicios						
		Cuarto SAS	Abastecer	4	0.8		3.2	
		Escalera de Evacuación						
		Escalera	Evacuar	4	11.6		46.2	
		Vestibulo Previo		4	2.1		8.4	
	SUB – TOTAL DEL SOTANO DE LA BARRA (1836.3m2 + muros y circulaciones = 2226.4m²)				**2226.4**		**2226.4**	
	-1, -2, -3 y -4)	Parqueo Autos (-1)	Almacenaje	1	666.0		666.0	
		Parqueo Autos (-2 y -3)		2	769.5		1538.9	
		Parqueo Autos (-4)		1	601.5		601.5	
		Parqueo Bicicletas		4	22.9		91.4	
		Depositos (-1)		1	19.3		19.3	
		Depositos (-2 y -3)		2	20.1		40.2	
		Depositos (-4)		1	40.7		40.7	
		Camineria Peatonal (-1, -2 y -3)	Transito	3	174.3		523.0	
		Camineria Peatonal (-4)		1	137.6		137.6	
		Circulación vehicular (-1, -2 y -3)		3	709.9		2129.7	
		Circulación vehicular (-4)		1	601.0		601.0	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

SOTANO DE LA TORRE (Nivel	Ascensor	Tranportar	4	-		-	
	Cultivo Laterales (-1)	Producción	1	86.9		86.9	
	Cultivo Central (-2 y -4)	Producción	2	70.3		70.3	
	Cultivo Laterales (-2 y -3)	Producción	2	51.0		51.0	
	Cultivo Laterales (-4)	Producción	2	35.6		35.6	
	Servicios						
	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (-1)	Abastecer	1	74.5		74.5	
	Sub Estación Electrica (-1)		1	18.5		18.5	
	Cuarto de Basura (-1)		1	22.7		22.7	
	Cuarto de Bombas (-4)		1	42.3		42.3	
	Tanque de Agua Potable (-4)		1	130.7		130.7	
	Taque de Agua Tratada (-4)		1	113.4		113.4	
	Ductos SAS		-	-		-	
	Escalera de Evacuación						
	Escalera	Evacuar	8	8.0		63.7	
	Vestibulo Previo		8	2.6		21.0	
	SUB – TOTAL DEL SOTANO EN TORRE (Nivel -1: 1718.6m2 + muros y circulaciones = 2052.7.4m²) (Nivel -2, -3 y -4: 1707.2m2 + muros y circulaciones = 2052.7.4m²)			**2052.7**		**8210.8**	
TOTAL 2 - SERVICIOS (Circulaciones, Parques, Paneles Fotovoltaicos y Sotanos)						**22266.5**	**4502.8**
Zona Publica	***Publico***						
	Tienda y Cafeteria	Abastecer	2	44.9		89.7	
	Deposito	Almacenar	2	2.0		4.0	
	SH	Necesidades fisiologicas	4	2.1		8.2	
	Estar	Descansar	1	83.4		83.4	
	Plataforma Parrillas	Recreación	2		20.2		40.3
	Camineria Peatonal		1	508.1	230.0	508.1	230.0
	Circulación vehicular		1		421.7		421.7
	Pista de Caminata		1	73.1	1125.9	73.1	1125.9
	Zona Cultivo	Abastecer	1	1259.8	1736.5	1259.8	1736.5
	Zona Forestación	Recreación	1		2603.0		2603.0
	Canal de Agua		1		436.6		436.6
	Semi Publico						
	Local Social de Barra	Recreación	1	44.9		44.9	
	Deposito	Almacenar	1	2.0		2.0	
	SH	Necesidades fisiologicas	2	2.1		4.1	
	Local Social de Torre	Recreación	1	97.3		97.3	
	SH	Necesidades fisiologicas	2	2.1		4.2	
	Sala de Espera	Esperar	1	9.6		9.6	
	Servicios						
	Deposito	Almacenar	1	4.4		4.4	
	Cuartos SAS	Abastecer	4	0.8		3.2	
	Escalera de Evacuación						
	Escalera de Barrra	Evacuar	4	11.6		46.4	
	Escalera de Torre		2	8.0		16.0	
	Vestibulo Previo de Barra		4	2.1		8.4	
	Vestibulo Previo de Torre		2	2.6		5.2	
	SUB – TOTAL DEL PARQUE DEL PISO 10 EN TORRE (Estructura + Habilitación)			**2272.4**		**2272.4**	**6593.9**
TOTAL 3 - PUBLICA						**2272.4**	**6593.9**
TOTAL 1 + 2 + 3 (ZONA RESIDENCIAL, SERVICIO Y PUBLICA)						**57768.9**	**11528.8**
TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA (Estrcutura + habilitación)						**69297.7**	

Fuente: Elaboración propia 2019

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.2.4.- Organigrama Funcional - Espacial:

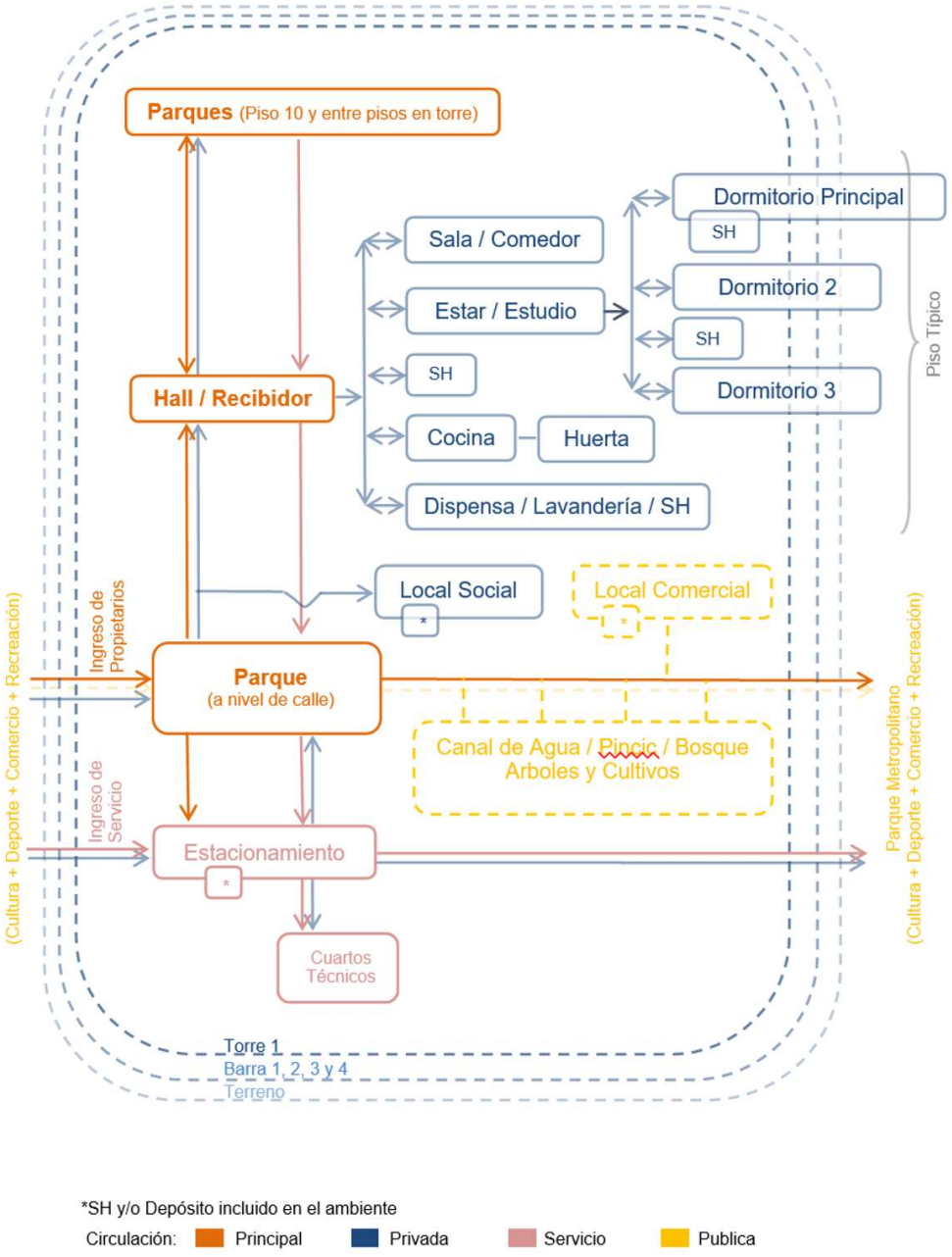


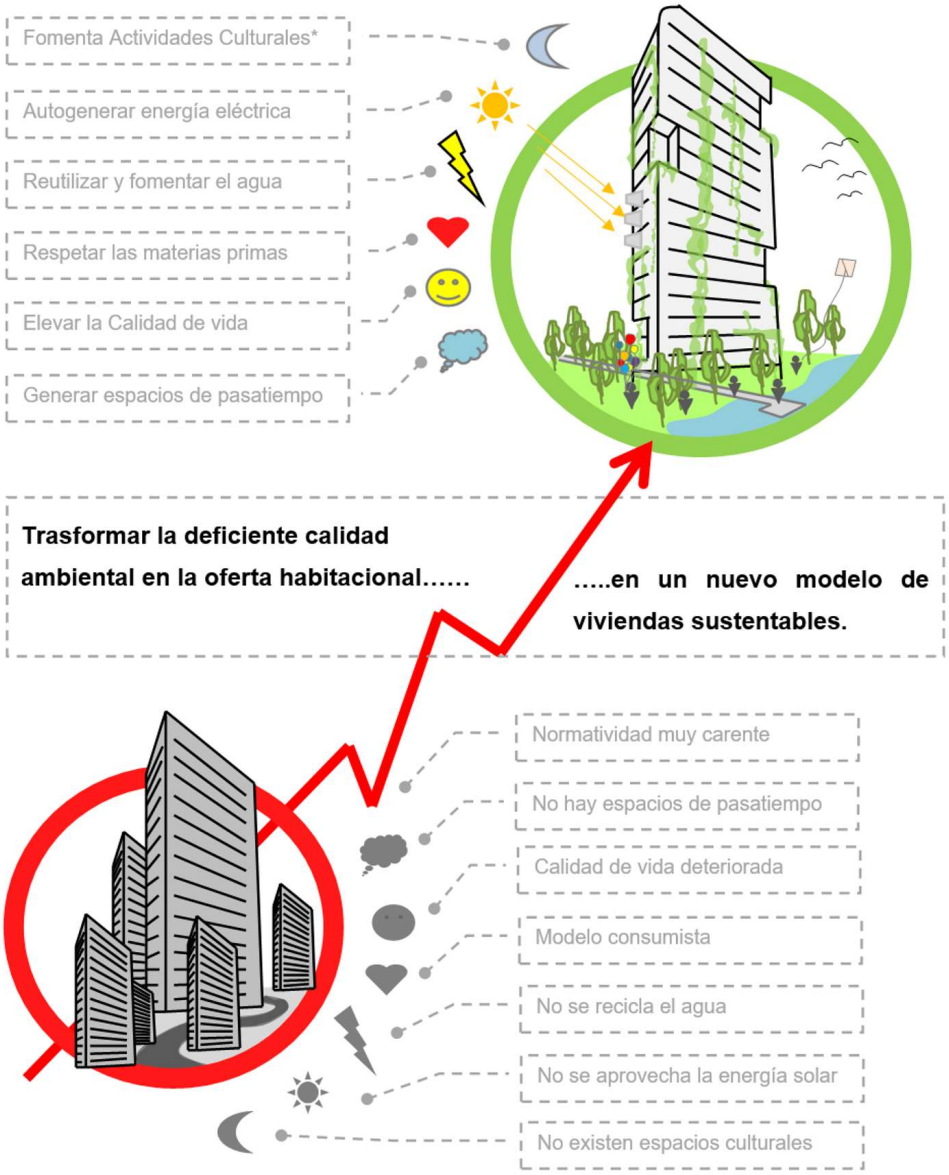
Figura 95: Esquema Funcional de la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.2.5.- Idea Conceptual Arquitectónica:



*Las actividades como centro cultural, restaurante y discoteca se prevén dentro del Parque Metropolitano a menos de
200 m. del edificio, el cual ya contiene gimnasio, tienda, local social, áreas de cultivo, lago y parque interno
Figura 96: Concepto de la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2014.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.6.- Premisas & Estrategias de Diseño:

Aparte de tener en cuenta los principios de la Eco-Eficiencia en la Arquitectura del punto 2.2.1, para poder aplicar los criterios del punto 2.2.2 y además de cumplir los Atributos de una Vivienda Eco-Eficiente del punto 2.3.2, poder llevar a cabo con éxito la comparación de resultados entre el modelo sustentado con un no sustentable, y en un futuro pasar una certificación LEED (ver Tabla de Criterios de Evaluación USGBC en el punto 2.3.1), dado eso es que se detallan las premisas:

- Urbanismo de tres niveles:
  - Servicios en sótanos (Estacionamientos y Cuartos Técnicos).

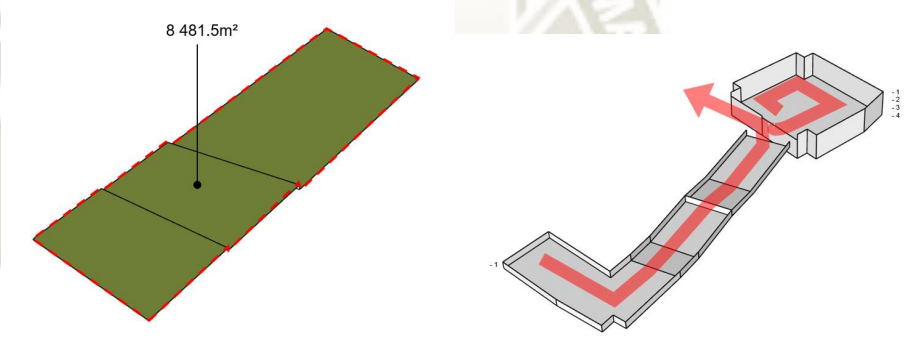


Figura 97: Urbanismo de Tres Niveles de la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

  - Mantener en su mayoría el npt. 0.00 en topografía, uso público y cultivo (Bosques, cultivos, locales públicos y caminos).

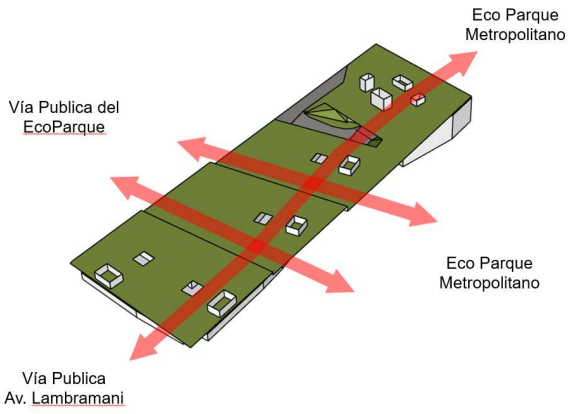


Figura 98: Premisa nivel 0 de la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Elevar lo privado (Departamentos).

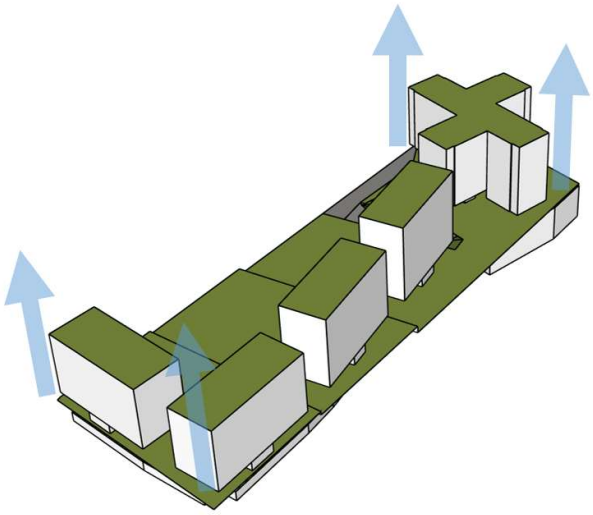


Figura 99: Premisa Elevar lo privado de la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

- Permeabilidad, Verticalidad y Remate:
  - Evitar ductos de iluminación para mejorar condiciones de ventilación, temperatura, visuales y relajantes.

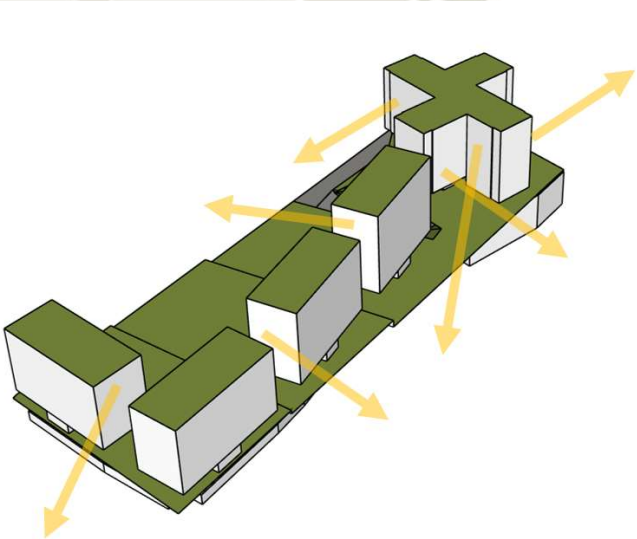


Figura 99: Premisa 0 ductos en la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

  - Optar por densidad en altura, respetando la transición con contexto y entrada Norte del EcoParque.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

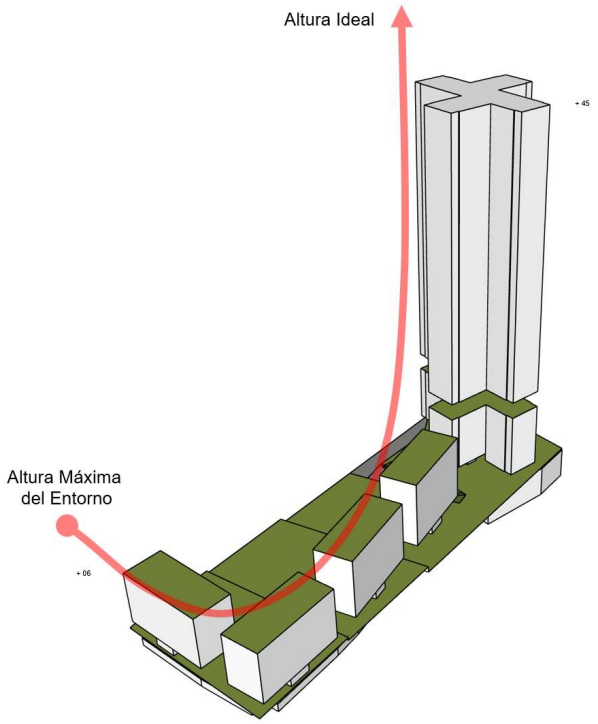


Figura 100: Premisa densidad en la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

- Generar un remate e hito con un alerón, el cual soporta también los paneles fotovoltaicos y definirá un parque en altura.

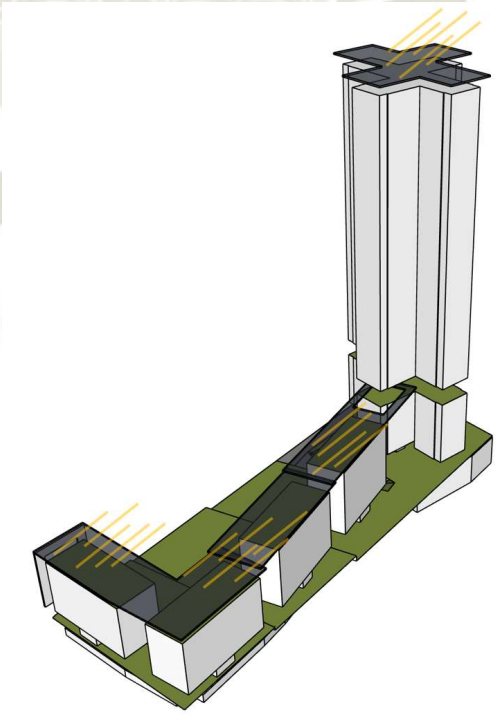


Figura 101: Premisa Remate en la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Sistemas Auto Suficientes (SAS):
  - SAS_V, SAS_{DM+RE}, SAS_S, SAS_T, SAS_E Y SAS_R.

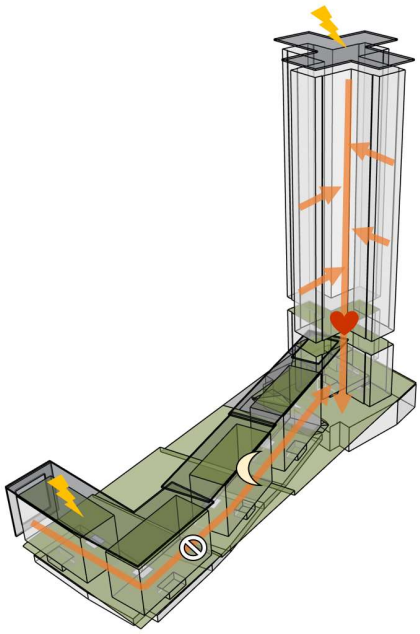


Figura 102: Premisa SAS en la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

6.2.7.- Isometría de la Zonificación del Programa:

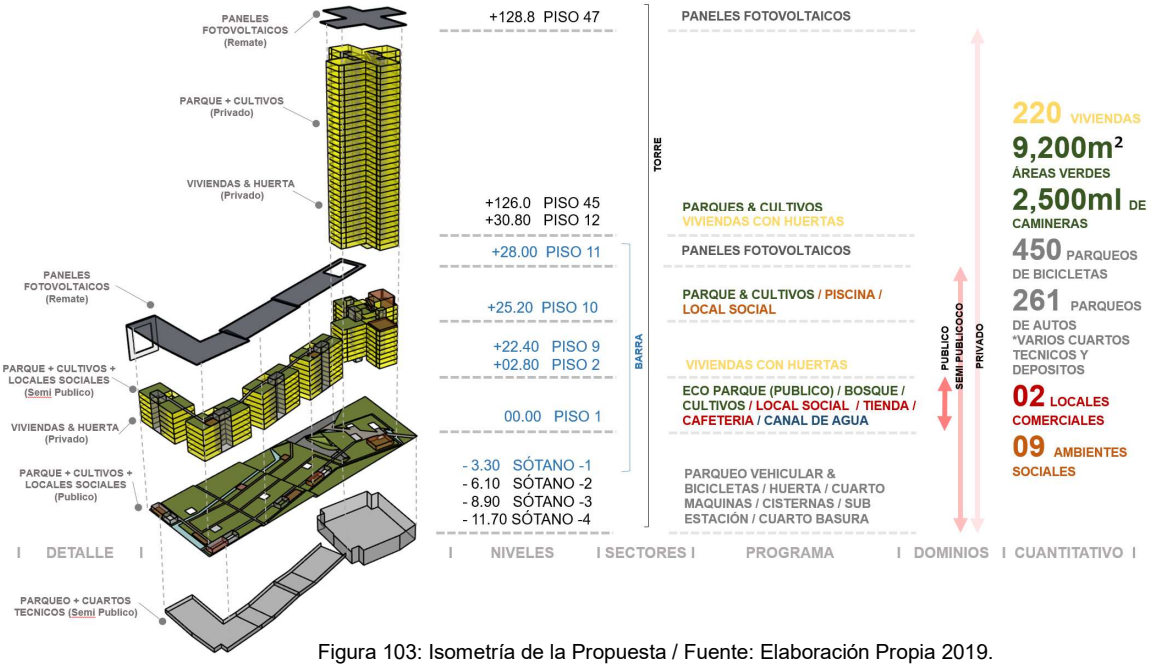


Figura 103: Isometría de la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.8.- Sistemas Autosuficientes (SAS):

6.2.8.1.- SAS_E – Sistema Autosuficiente de Energía Eléctrica:

- Paneles Fotovoltaicos Monocristalinos:

- Empresa: Wonder - Arequipa
- Marca/Modelo: YOHKON YE6140M y YE6220M_240
- Medidas: 1575mm x 804mm x 10mm
- Rendimiento: 1Kwh X 10m²
- Producción diaria (7Hrs.): 2,019.4 Kw (2 884.92 m² = 1,773 Paneles), Requerimiento diario: 1,883.2Kw (8.56 x 220 Viviendas) + 90.0kw (8 Ascensores + 10 Bombas de agua + Sistema ventilación, no incluye bomba contra incendio) + 46.24Kw (Alumbrado de áreas comunes el cual esta optimizado por sensores de presencia) = 2,019.4.2Kw diarios.
- Ahorro diario: S/ 1,615.52 (Costo del Kwh S/ 0.80)
- Ahorro mensual por Vivienda: S/ 177.60
- Cobertura: 100% de la demanda (en base a 7 horas de producción)

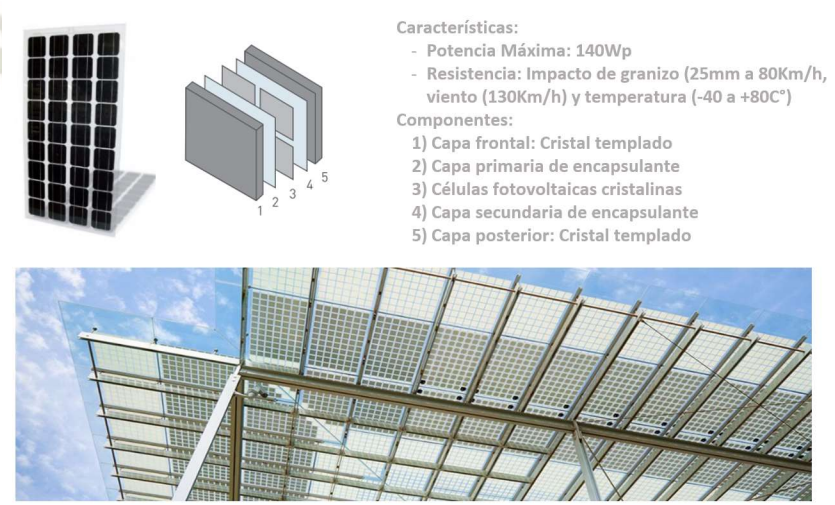


Figura 104: SASe / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

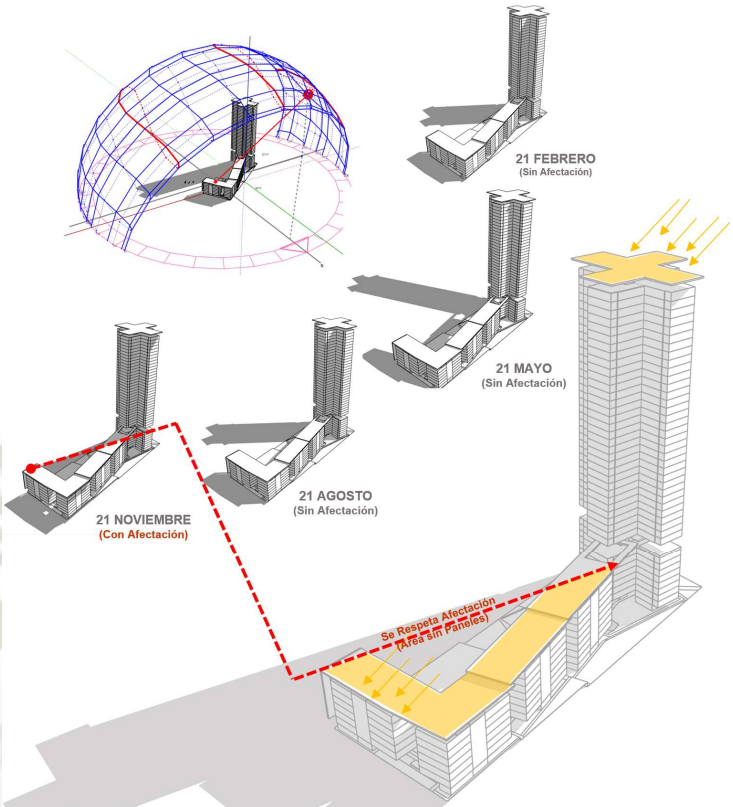


Figura 104: SASe 2 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

6.2.8.2.- SAS$_S$ – Sistema Autosuficiente de Agua (Potable y Tratada):

- Planta de proceso biológico anaerobio - aerobio:

- Empresa: Rotoplats (Por ingresar al mercado)
- Marca/Modelo: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (México)
- Medidas: 60m²
- Rendimiento: 1.0L/segundo
- Producción diaria Agua tratada (24Hrs.): 86,400 Litros (1,720 Personas = 86.4m³)
- Requerimiento diario de agua tratada: 55,255.8 Litros (50.23 x 220 Viviendas = 55.2m³
- Requerimiento diaria de Agua para Regadío: 18.4m³ (9,200m² de áreas verdes a 2L. Por m², el excedente se deposita en el canal de agua)
- Ahorro diario: S/ 27.20 (Costo local aprox. del m³ S/ 1.50)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Cobertura: 100% de la demanda del regadío de cultivos y zonas de forestación (no atiende demanda de viviendas).

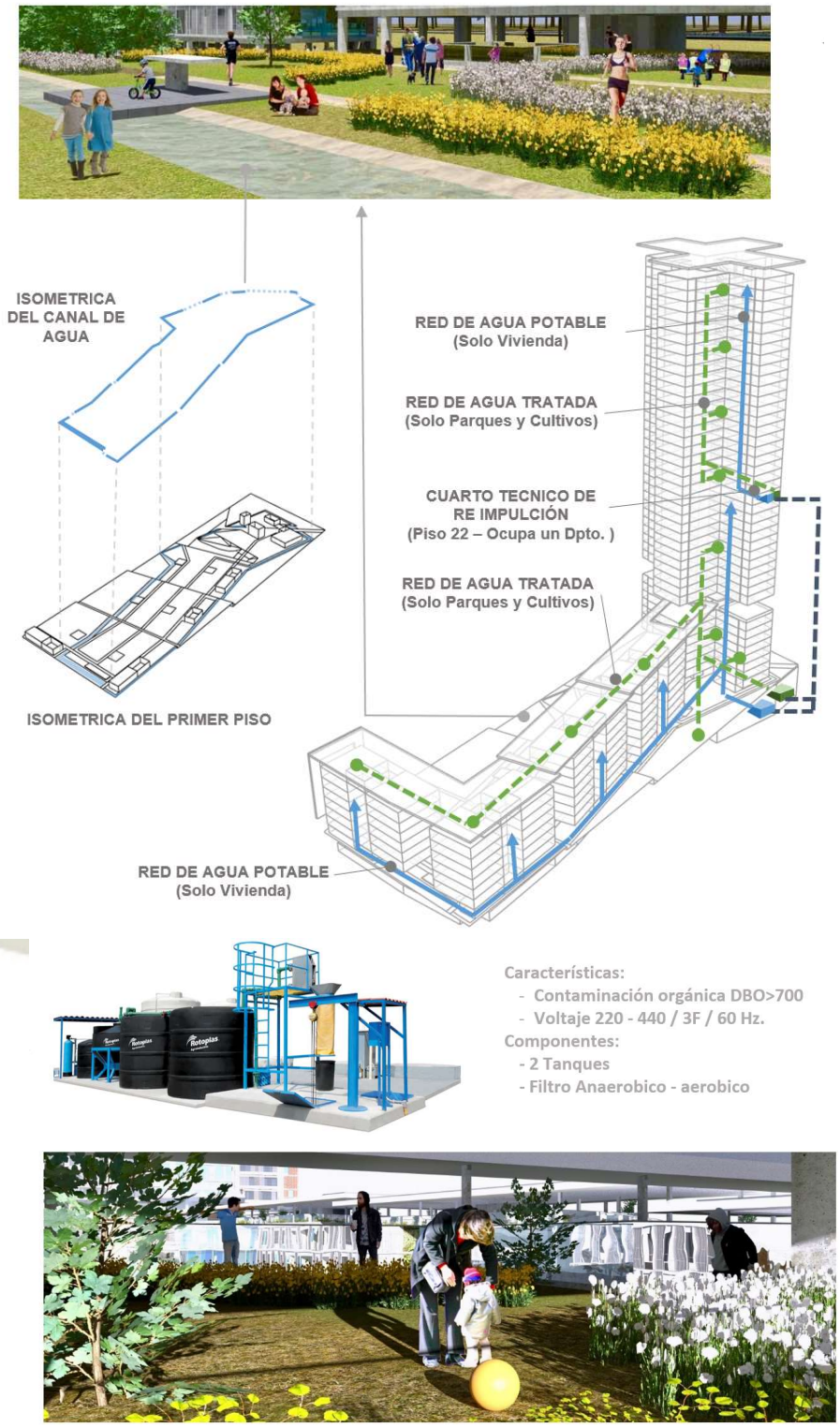


Figura 105: SASs / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.8.3.- SAS_T– Sistema Autosuficiente Térmico (22 a 27°C):

- Sistema de Ventilación Constantes:

- Empresa: Siber (España)
- Marca/Modelo: VMC Doble Flujo Plurifamiliar Centralizado
- Método: Inyección y extracción de aire, filtrado y compensado en temperatura con un Bypass (Intercambiador) el cual trasfiere el 94% de calorías del aire de salida.
- Elementos: Inyector y Extractor en techo + Ducteria vertical + Bypass (El sistema únicamente entrega a la sala del departamento).

- Cristales, Control de radiación y Visuales:

- Cristal: 6mm Templado y Laminado (Lamina térmica) en módulos de 90 y 45cm de ancho.
- Persiana: Plástico reciclado en módulos de 90cm de ancho.

- **Mortero Termo-Aislante:**
  - Espesor: 15 am 20mm presenta una conductividad térmica:0,1W/(m-K).
  - Beneficio en mantener el confort Higrotermico de la vivienda el cual mejora la salud.



Figura 106: SASt / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

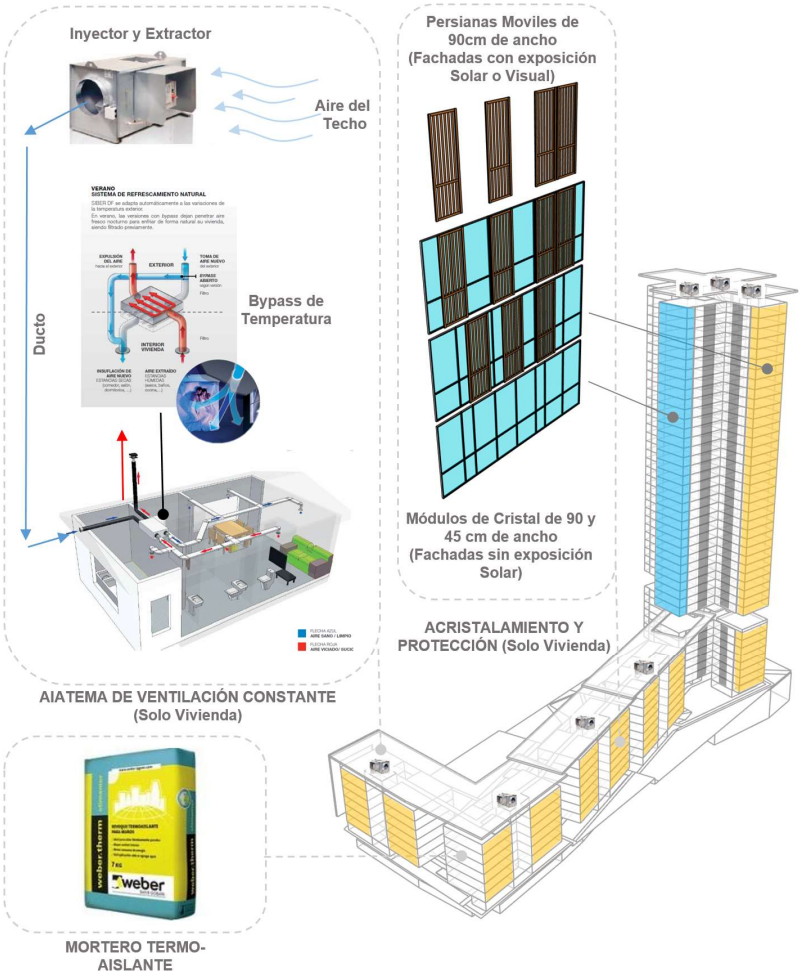


Figura 107: SASt 2 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

6.2.8.4.- SAS_{DM+RE} – Sistema Autosuficiente de Domótica, Monitoreo y Recreación:

- Sistematización de las Actividades Físicas y SAS:

- Sistema: Aplicativo de Celular con sensores Wifi / NFC / Movimiento
- Control, Fomento y Reporte Actividades Físicas:
  - Recreativas (Fiesta, juegos y Parrilladas): Cronograma de reservas.

  Meditación y Relajación (Yoga y fogatas): Fomento de reuniones vecinales.
  - Consumo (Tienda y Cafetería): Descuentos y retribución de la venta de lo cultivado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Deportivas (Caminata y Piscina): Record de actividad física.
- Contemplación y Cultivo (Bosques, canal de agua y Cultivos): Fomento de la contemplación y participación en sembradío.

- Control y Reporte del uso de SAS:
  - SASe (Electrica): Optimización del encendido de luminarias .
  - SASs (Agua y Desagüe): Registro del consumo de agua y tratamiento de la misma.
  - SASt (Térmico): A climatización automática de la vivienda.
  - SASv (Naturaleza): Registro de producción de alimentos y regado de los mismos.
  - SASr (Reciclaje): Registro y apertura del sistema de basura.
- Beneficia a fomentar la actividad física, socializar y optimizar el funcionamiento de los SAS.



Figura 108: SASdm+re / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

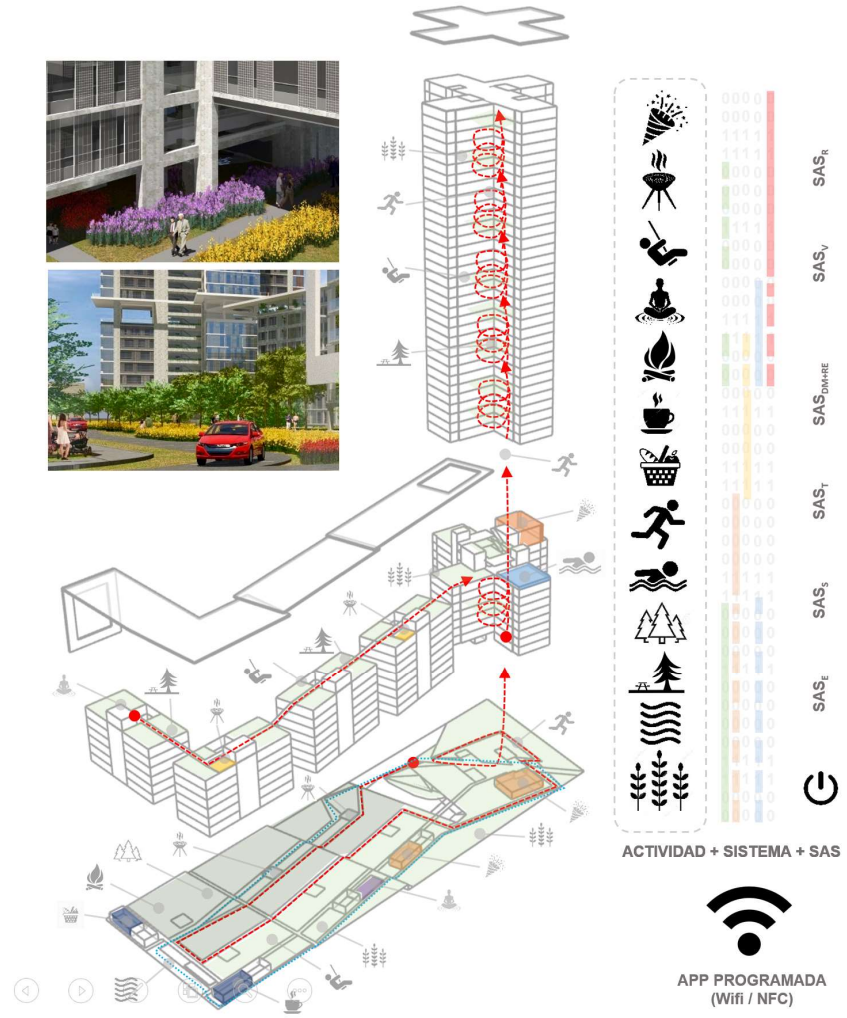


Figura 108: SASdm+re 2 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

6.2.8.5.- SAS_V – Sistema Autosuficiente de Naturaleza:

- Forestación, Cultivos y Parques:

- Empleo de Huertos dentro de la vivienda y fuera de ella para el consumo doméstico lo cual reduce el ciclo de consumo.
- Fomento del uso de plantas autóctonas.
- Cada persona a no más de 10m de un área verde.
- Requerimiento diario de Agua para Regadío: 18.4m³ (Agua atendida en su 100% por SAS_S).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Área verde por habitante: 8.3m² x Persona (9,200m² de áreas verdes).
- Beneficia a reducir el ciclo de consumo, mejorar la salud y calidad de vida, ayuda a purificar el aire de la zona.



Figura 109: SASv / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA



Figura 110: SASv 2 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

6.2.8.6.- SAS_R – Sistema Autosuficiente de Reciclaje (Basura):

- Planta de proceso biológico anaerobio - aerobio:

- Empresa: RosRoca (España)
- Marca/Modelo: Recojo de Basura Neumático
- Medidas: 30 a 50cm de diámetro en tubería (El proyecto no incluye Planta, está a 2km)
- Sistema: Red de tubería neumática por donde los residuos viajan a una planta (25 m/s, -55dB y máximo 2km de cobertura) para ahí ser separada, trasportada, procesada y reciclada.
- Cobertura: 100% de la demanda del proyecto.
- Beneficia evitando puntos de acopio de basura indebidos, evitando olores y recorridos del camión basura innecesarios.



Componentes:
- Gabinetes separadores en muebles de cocina
- Valvulas en cada piso para el ingreso de la basura.
- Reed de tubería vertical y horizontal.
- Valvulas internas de control de caída y de apertura del sistema.
- Toma de aire en azoteas.
- Planta con ventiladores que generan el aire que trasporta los residuos.



Figura 111: SASr / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

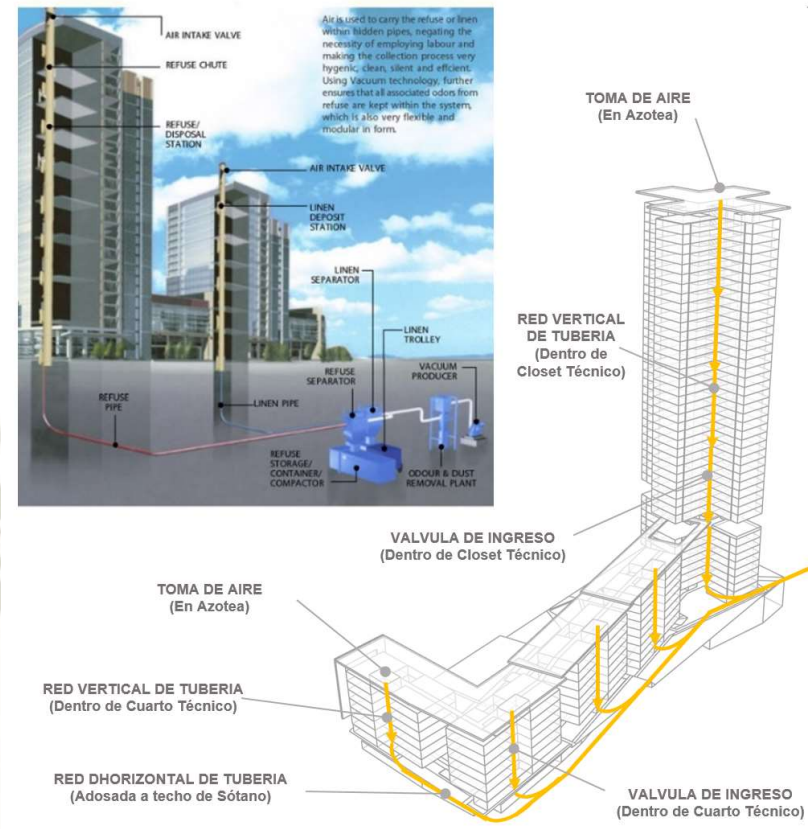


Figura 112: SASr 2 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

6.2.9.- Plantas Típicas:

6.2.9.1.- Plantas Generales Típicas:

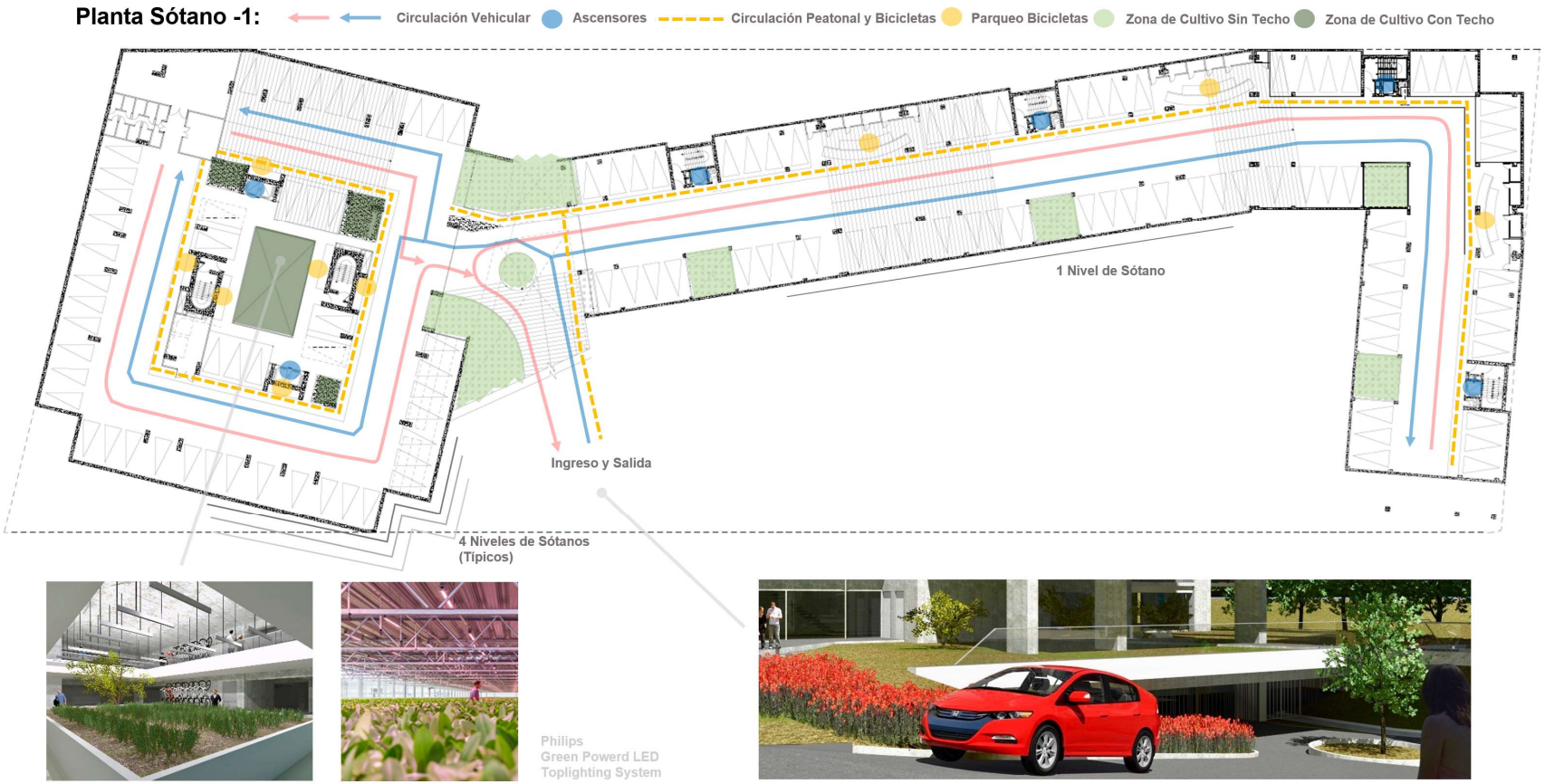


Figura 113: Planta Sótano -1 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

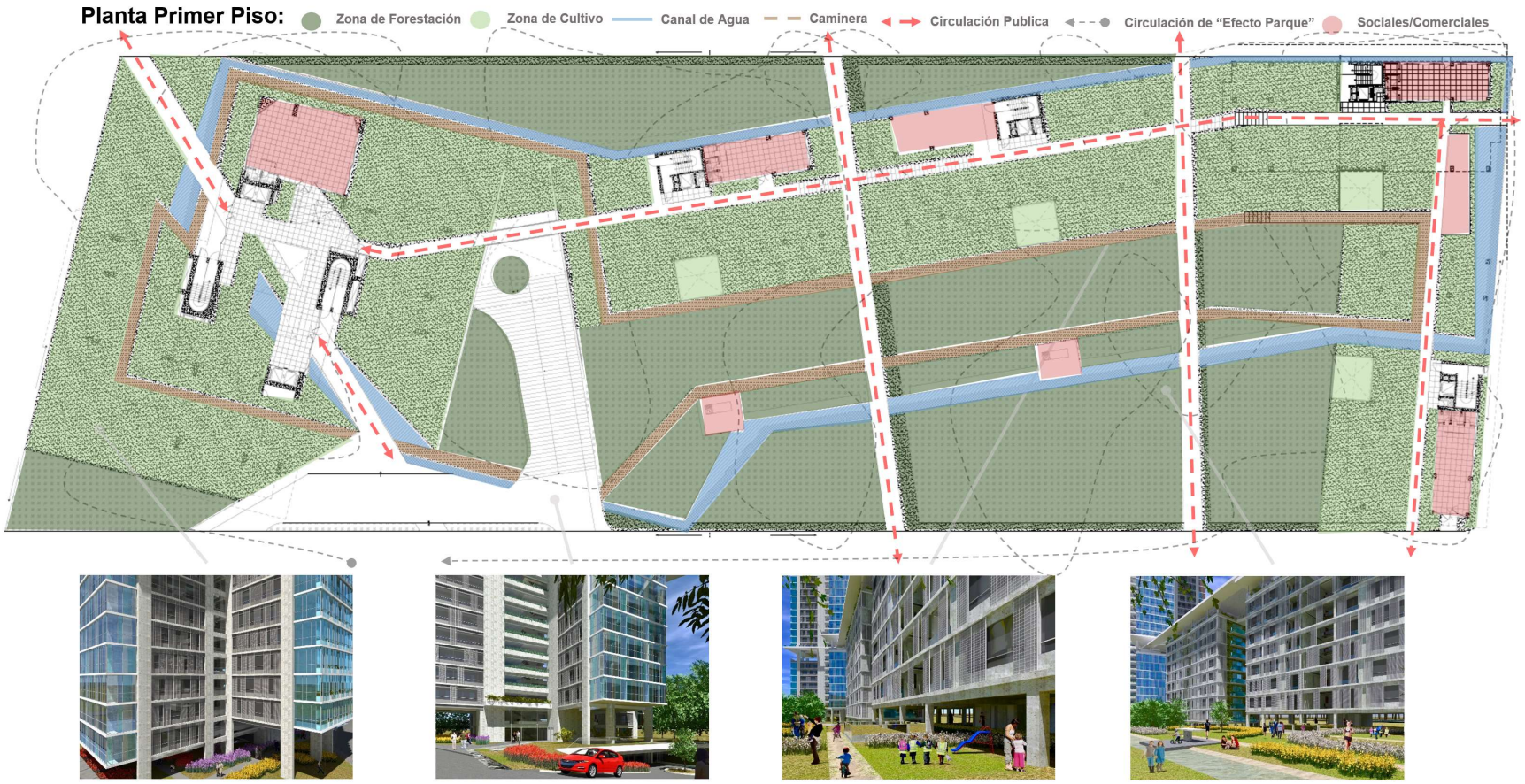


Figura 114: Planta Primer Piso / Fuente: Elaboración Propia 2019.

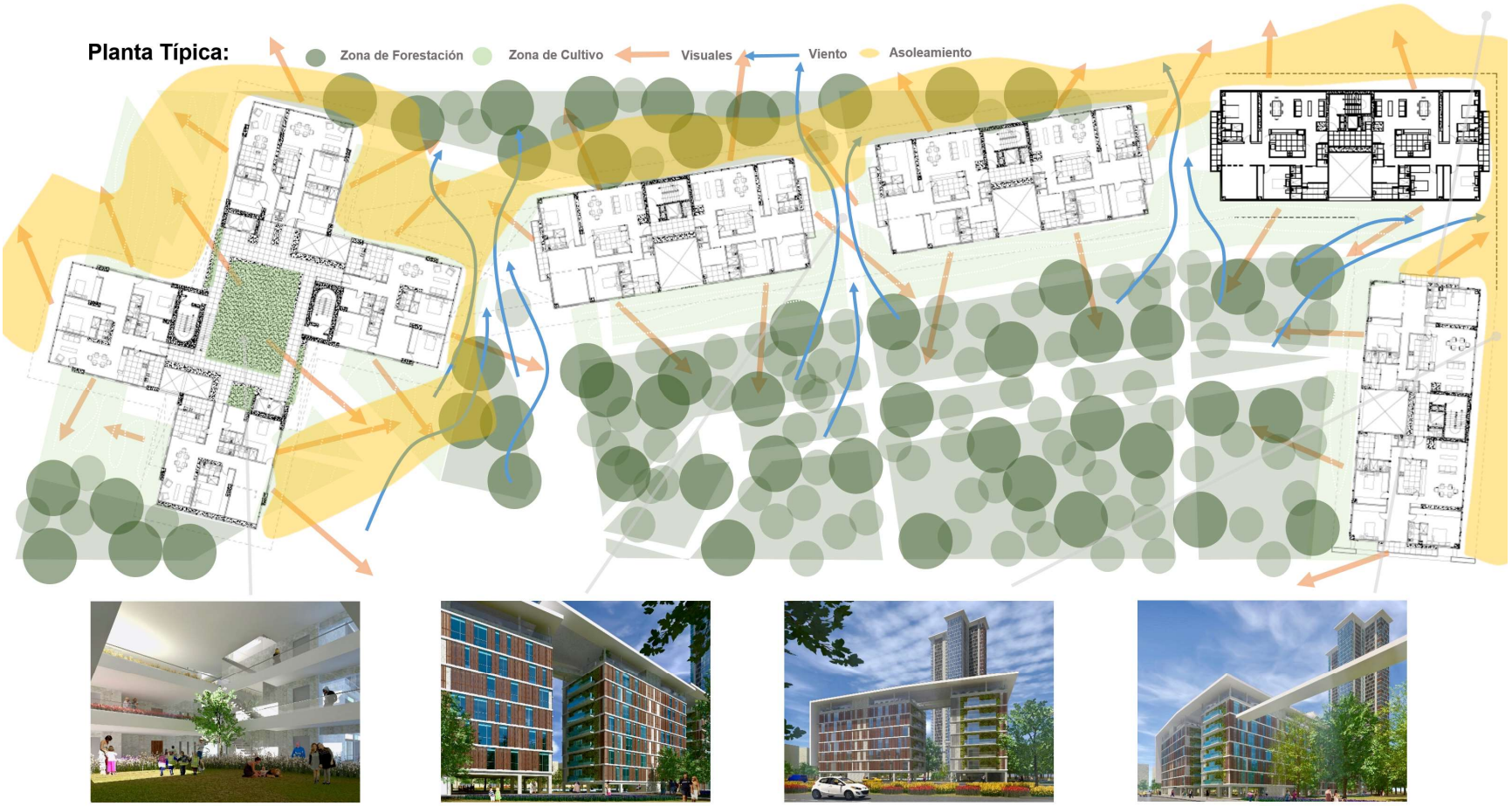


Figura 115: Planta Típica / Fuente: Elaboración Propia 2019.

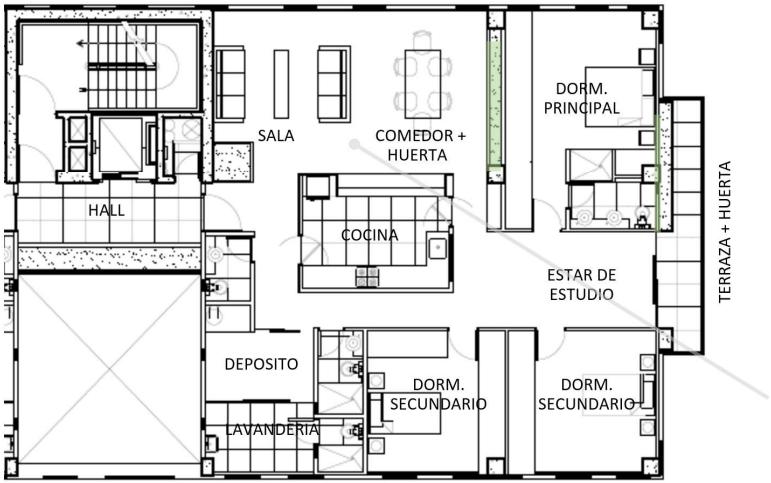


Figura 116: Planta Piso 10 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

6.2.9.2.- Plantas de Tipologías:



Planta Típica



Planta Típica en Barra – Tipología "A y A2":

- **Tipo:**

  Flat de 3 Dormitorios + Huerta

- **Características:**

  Área: 156.4m²

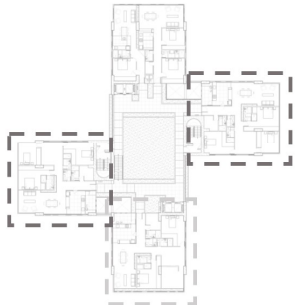
  Ambientes:

  - Sala / Comedor + Huerto
  - SH Visitas
  - Cocina
  - Deposito / Lavandería / SH
  - Dormitorio Principal + SH
  - 02 Dormitorios Secundarios (Tipología A2: Opción a conectarse al estar)
  - Estar de Estudio + SH
  - Terraza de Huerta





Figura 117: Tipología A y A2 / Fuente: Elaboración Propia 2019.



Planta Típica

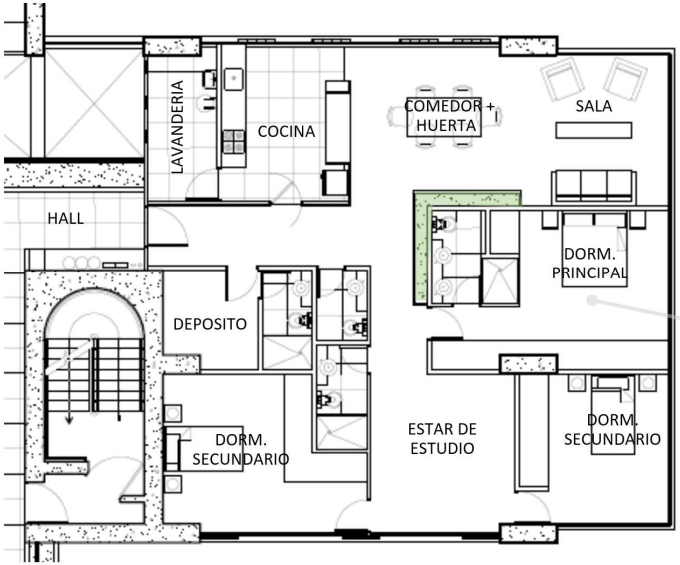


Figura 118: Tipología B y B2 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Planta Típica en Barra – Tipología "B y B2":

- **Tipo:**

  Flat de 3 Dormitorios + Huerta

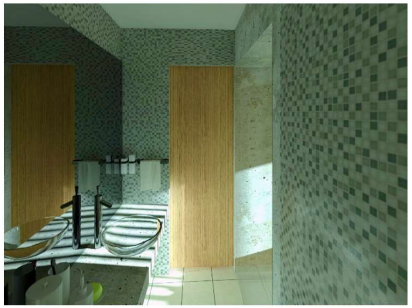
- **Características:**

  Área: 151.8m²

  Ambientes:

  - Sala / Comedor + Huerto
  - SH Visitas
  - Kitchenette
  - Lavandería / Deposito / SH
  - Dormitorio Principal + SH
  - 02 Dormitorios Secundarios (Tipología B2: Opción a conectarse al estar)
  - Estar de Estudio + SH







Planta Típica

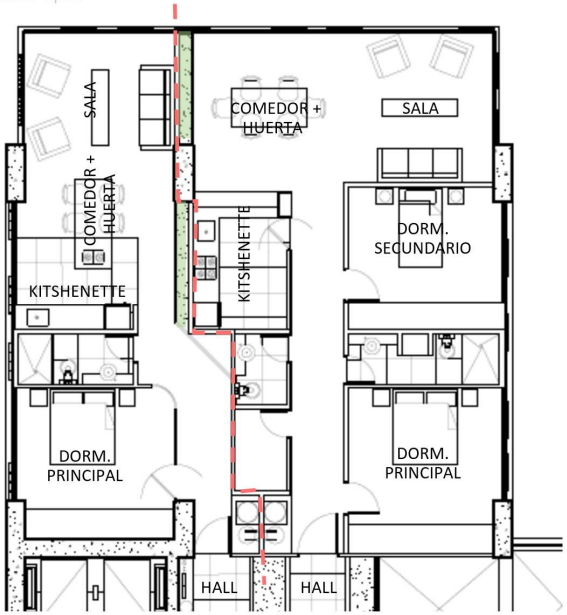


Figura 119: Tipología C y D / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Planta Típica en Barra – Tipología “C y D”:

Tipología C:

- **Tipo:**

  Flat de 1 Dormitorios + Huerta

- **Características:**

  Área: 60.1m²

  Ambientes:

  - Sala / Comedor + Huerto
  - Kitchenette
  - Closet (Lavandería)
  - Dormitorio Principal
  - SH

Tipología D:

- **Tipo:**

  Flat de 2 Dormitorios + Huerta

- **Características:**

  Área: 92.1m²

  Ambientes:

  - Sala / Comedor + Huerto
  - SH Visitas
  - Kitchenette
  - Closet (Lavandería)
  - Dormitorio Principal / Dormitorio Secundario
  - SH Compartido

6.2.10.- Planta de la Propuesta Arquitectónica Vs Propuesta Urbana:

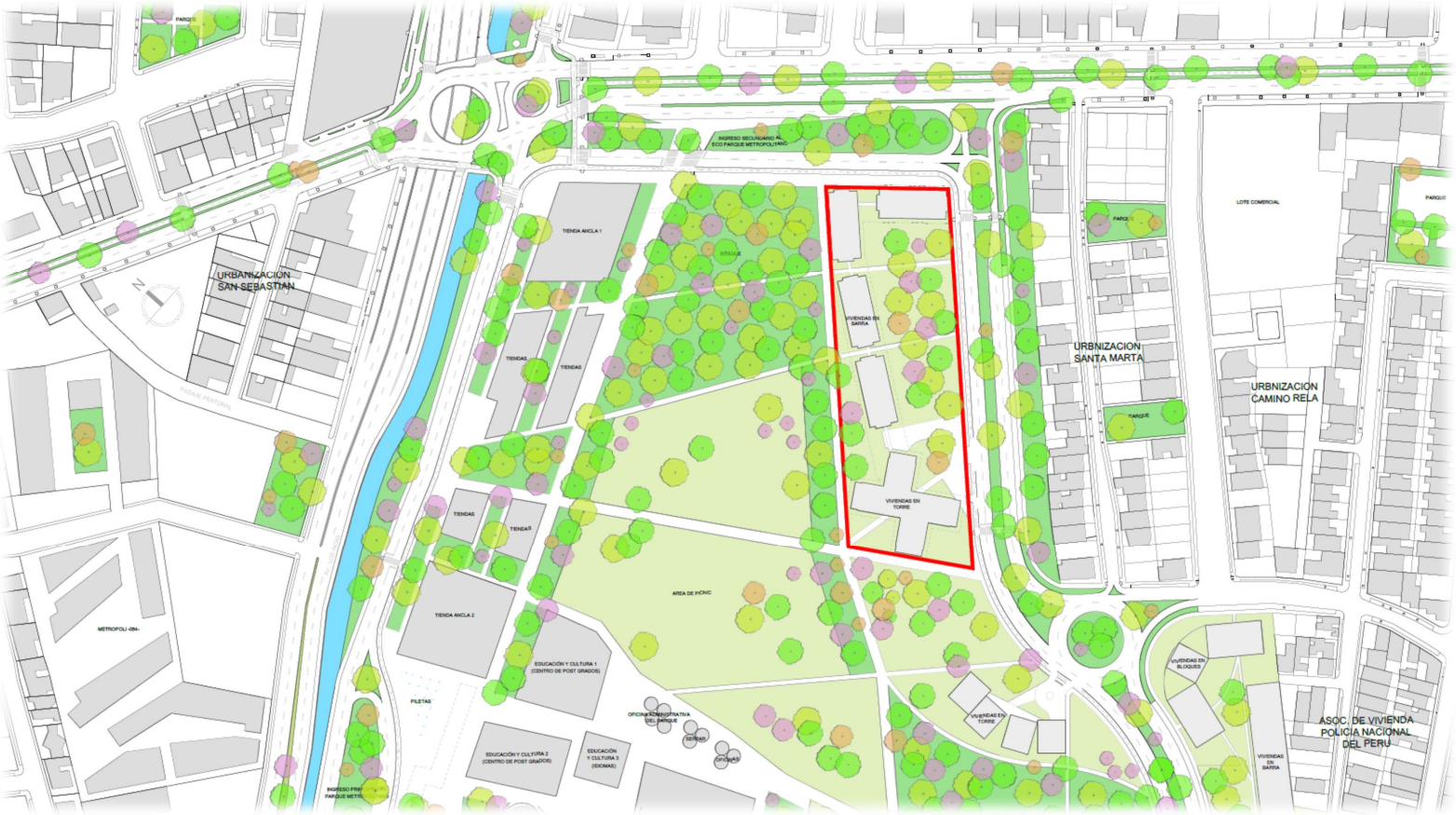


Figura 120: Planta de la Propuesta Arquitectónica vs Propuesta Urbana / Fuente: Elaboración Propia 2019.

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.11.- Sistema estructural:

- Estructura Aporticada Mixta (Concreto Armado y Acero):

- Modelo: Elementos estructurales continuos, que optimizan la transmisión de las cargas desde un nivel superior al suelo.
- Pre Dimensionamiento:
- Columnas:
  - Barra (Concreto): 45x0.45cm (Ag: 0.0011x(174.96x9) Ag:K x (Ata x N°-Pisos))
  - Torre (Acero): 45x1.35cm (Ag: 0.0005x(1166.4x45) Ag:K x (Ata x N°-Pisos))
- Vigas (Concreto): 30x60cm (ancho x peralte h:7.20/12 = 60 h:Luz/12))
- Losa* (Concreto): 20cm de sección (e:2,880/180 = 16cm (e≥(Perímetro/180))

*Losa maciza armada en doble sentido

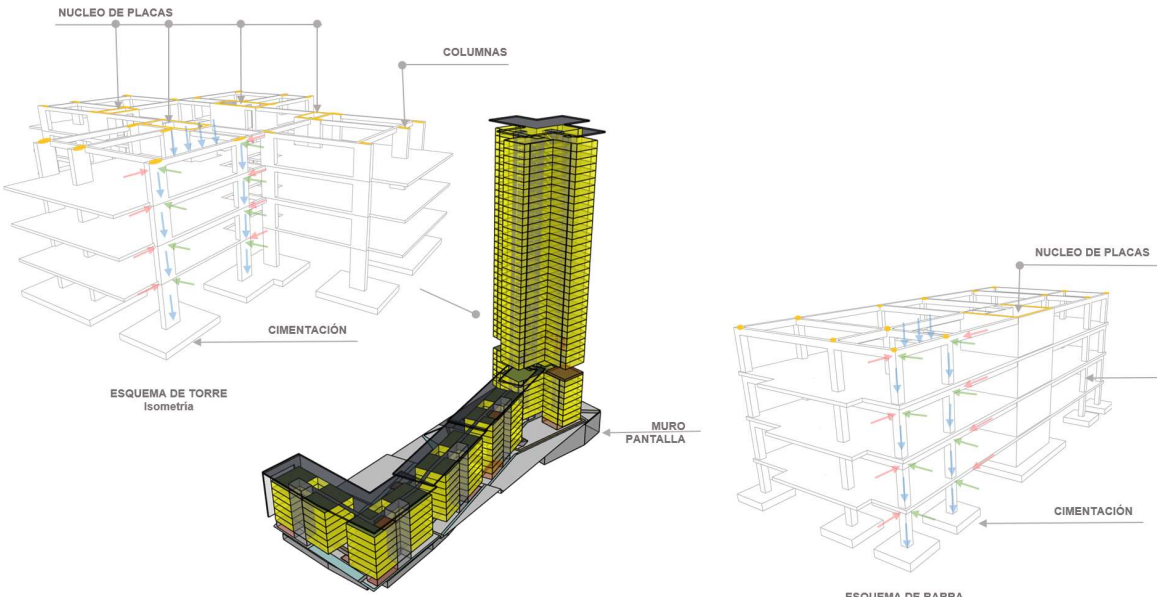


Figura 121: Esquema Estructural de la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.2.12.- Rendimiento económico y financiero:

6.2.12.1.- Rentabilidad y financiamiento económico del EcoParque:

- Método de adquisición del Terreno: Asociación público – privada.
- Modelo Inversión: 30% del terreno financiara la compra y ejecución del 70% del Ecoparque.
- Costos:
  - Área Total Del Ecoparque: 60 Hectáreas (42 área verde (70%) y 18 urbana (30%))
  - Costo total: $83,000,000.00 (75mill. Costo terreno (60ha) + 8mill. Habilitación urbana (18ha)
  - Costo que debe asumir cada terreno urbano: $461.00 x m² del Terreno que ocupen.

6.2.12.2.- Presupuesto del Proyecto de Vivienda:

- Método de Adquisición del Terreno: Privado
- Modelo Inversión: Típico con % de utilidad
- Costos:
  - Costo del Terreno: $ 3,910,913.00 (8 481.5m² x $461.00)
  - Costo de la construcción: $31,743,798.75 (62,703.8m² (área construida) x $450.0 + $3,527,008.75 por SAS (+12.5%))
  - Costo Total: $35,654,711.75
  - Ventas de Departamentos: $37,028,244.00 (33,662.04m² x $1100.0)
  - Margen y/o Utilidad: $ 1,373,532.25

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.2.13.- Imágenes del Proyecto:





Figura 122: Perspectiva de la Propuesta / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

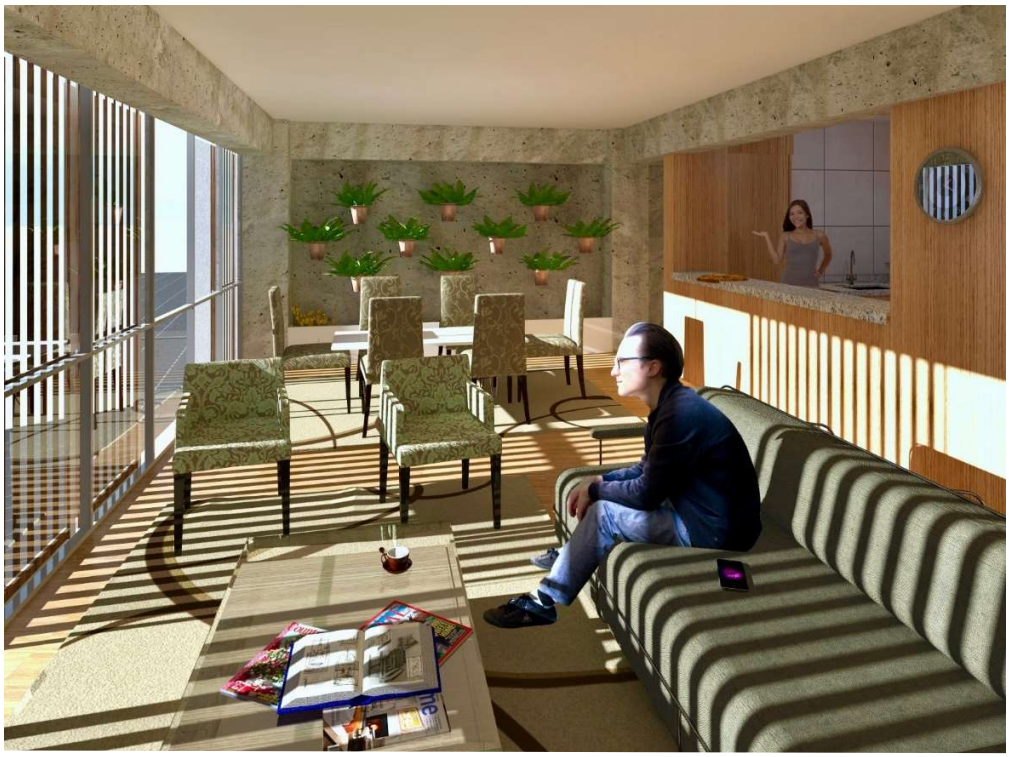


Figura 123: Perspectiva de la Propuesta 2 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



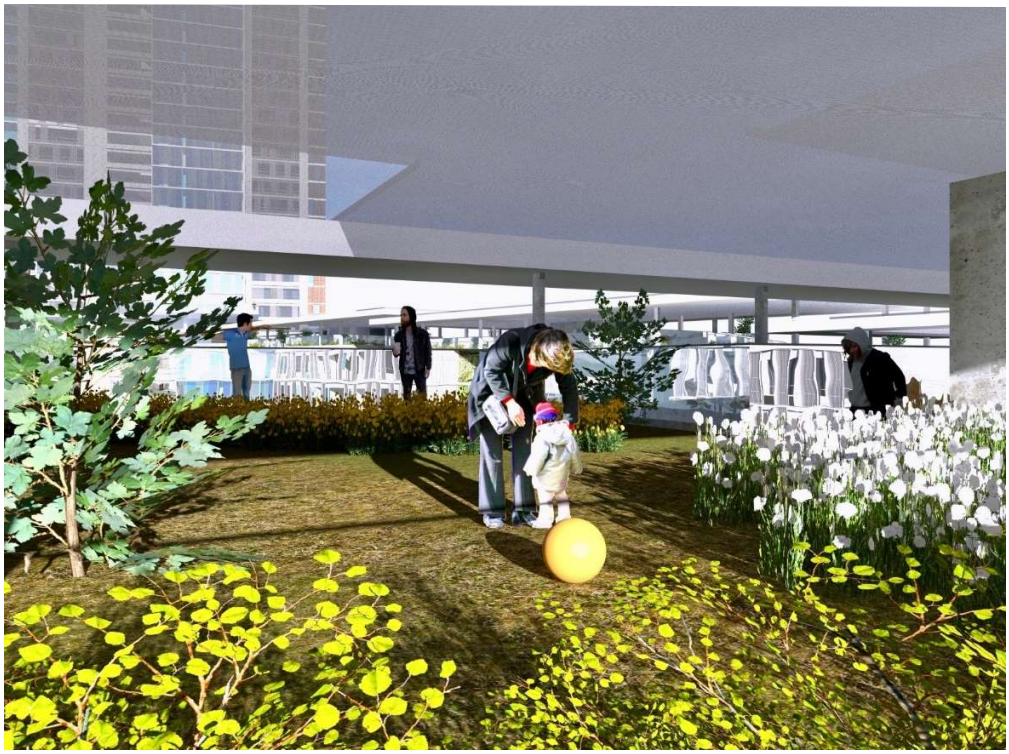


Figura 124: Perspectiva de la Propuesta 3 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Figura 125: Perspectiva de la Propuesta 4 / Fuente: Elaboración Propia 2019.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Referencias:

1. Banco Mundial, Washington, 2014, Informe: “La economía del cambio climático en el Perú”, Banco Interamericano de Desarrollo y Comisión Económica para América Latina y el Caribe y el “Turn Down the Heat: Confronting the New Climate Normal”, Institute for Climate Impact Research y Climate Analytics.
2. Autoridad Nacional del Agua del Perú, 2014, Inventario Nacional de Glaciares y Lagunas.
3. Ministro del Ambiente, Manuel Pulgar-Vidal, COP20, 2014, Principales fuentes de CO2: 39% deforestación y cambio de uso de suelo, 20% agricultura y el 18%fuentes de energía, Véase <http://conexioncop.com, Consulta: 24/02/2015.
4. LEED, For new Construction & Major Renovations, Version 2.2, 2005, Véase <http://goo.gl/BLrPU, Consulta: 22/05/2013.
5. Libélula, Calculadora de huella ecológica (promedio mundial 7.1 tCO_2eq), 2014, Véase <http://libelula.com.pe/, Consulta: 23/03/2015.
6. CCA, Edificación Sustentable, México, capitulo 3, Véase <http://www.cec.org/Storage/61/5388_GB_Report_SP.pdf, Consulta: 18/06/2013.
7. Brundtland, 198, Comisión Brundtland.
8. Amartya ONG, Argentina, Véase <http://goo.gl/2Y4iF, Consulta: 18/06/2013.
9. Informe del CCA, Edificación Sustentable, capitulo 6 Véase <http://www.cec.org/Storage/61/5388_GB_Report_SP.pdf, Consulta: 18/06/2013.
10. The Business Case For Green Building, World Green Building Council, 2013, capitulo “Costos de Diseño y Construcción” y “Costos Operacionales”, 27/02/2015, Véase zhttp://www.worldgbc.org/files/3613/8048/8809/Business_Case_for_Green_Buildings_Spanish_Version_Final.pdf
11. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, 2014, Véase http://www.iadb.org/es/temas/ciudades-emergentes-y-sostenibles/dando-respuesta-a-los-desafios-de-desarrollo-urbano-de-las-ciudades-emergentes,6690.html, Consulta: 19/02/2015.
12. Ministerio de Fomento, 2012, Guía Metodológica, Para sistemas de auditoria, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano.
13. World Business Council for Sustainable Development, 1992, Publicación "Changing Course".
14. Arquitectura Sustentable, Véase <http://goo.gl/wYQQd, Consulta: 20/06/2013.
15. María Aranjuelo Fernández–Miranda Universidad del País Vasco, 2012, Arquitectura Ecoeficiente, Tomo 1, Rufino Javier Hernández Minguillón , Olatz Irulegi Garmendia.
16. Rufino Javier Hernández Minguillón , Olatz Irulegi Garmendia, María Aranjuelo Fernández–Miranda Universidad del País Vasco, 2012, Arquitectura Ecoeficiente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

17. La Republica, Véase <http://www.larepublica.pe/01-09-2013/la-alternativa-mas-inteligente, Consulta: 02/09/2013.
18. y 19. Arq. Gonzalo Ríos, Universidad Católica de Santa María, 2010, Curso Arquitectura Peruana II.
20. Mario Rommel Arce Espinoza, Véase http://www.mariorommelarce.com/portal/historia-del-agua-potable-en-arequipa/, Consulta: 07/11/2013.
21. Arq. Gonzalo Ríos, Universidad Católica de Santa María, 2010, Curso Arquitectura Peruana II.
22. Mario Rommel Arce Espinoza, Véase http://www.mariorommelarce.com/portal/historia-del-agua-potable-en-arequipa/, Consulta: 07/11/2013.
23. Arq. Gonzalo Ríos, Universidad Católica de Santa María, 2010, Curso Arquitectura Peruana II.
24. Mario Rommel Arce Espinoza, Véase http://www.mariorommelarce.com/portal/historia-del-agua-potable-en-arequipa/, Consulta: 07/11/2013.
25. Foro Perú, Véase http://www.forosperu.net/showthread.php?t=160938, Consulta: 07/11/2013.
26. Organización mundial de la Salud, Véase http://www.who.int/es/, Consulta: 11/11/2013.
27. Arq. Gonzalo Ríos, Universidad Católica de Santa María, 2010, Curso Arquitectura Peruana II.
28. Organización mundial de la Salud, Véase http://www.who.int/es/, Consulta: 11/11/2013.
29. SUCS, Casa Grande, 1942, Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.
30. , 31 y 32. Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero, 2010, Plan Específico del Eco Parque Metropolitano de Arequipa.
33. Definición de Psicrometría, Véase http://goo.gl/n5TqFc, Consulta: 29/11/2013.
34. Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero, 2010, Plan Específico del Eco Parque Metropolitano de Arequipa.
35. Arq. Carlos Bartesaghi, 2011, Tesis, Reciclaje Sistémico,
36. Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero, 2010, Plan Específico del Eco Parque Metropolitano de Arequipa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Bibliografía:

- USGBC, 2007, “LEED for Homes Pilot Rating System for Mid-Rise Multi-Family Buildings”.
- USGBC, 2009, “LEED for Neighborhood Development”.
- USGBC, 2009, “LEED New Construction and Major Renovations”.
- USGBC, 2009, “LEED Existing Buildings operations and Maintenace”.
- USGBC, 2009, “LEED Cre and Shell Development”.
- Ken Yeang, 2001, “El Rascacielos Ecológico”.
- Josué Llanque chana, 2000, “Arquitectura Bioclimática”.
- Rufino Javier Hernández Minguillón , Olatz Irulegi Garmendia, María Aranjuelo Fernández–Miranda Universidad del País Vasco, 2012, Arquitectura Ecoeficiente.
- World Business Council for Sustainable Development, WBCSD, 1992, "Changing Course”.
- Daniel B. Montesinos Tubée, 2012, “Árboles y leñosas de Arequipa”.
- Green Building Council de España, 2011, Manual de usuario “HADES”.
- Neufert, Ermst, 1997, “Arte de Proyectar Arquitectura”, 14ª Edición – 2ª Tirada.
- Ministerio de Fomento de España, 2012, Guía Metodológica, Para sistemas de auditoria, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano.
- World Green Building Council, 2013, Informe The Business Case For Green Building.
- Edificación Sustentable, 2012, Informe del CCA.
- Ministerio del Fomento de España, 2008, El Informe “Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del país Vasco”.
- ECO-AGUA PERÚ, 2013, El informe “Tecnología Ecológica Eco-Agua de Humedales Sub-Superficiales en Perú”.
- Edificación Sustentable de México, 2010, Informe del CCA.
- Ministerio del Ambiente del Perú, 2014, Informe “77 Opciones de Mitigación”.
- Sociedad Eléctrica del Sur Oeste, SEAL, 2013, “Informe de Consumos”.
- “Informe de Consumos”, Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, SEDAPAR, 2013
- Banco Interamericano de Desarrollo y Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Washington, 2014, Informe: “La economía del cambio climático en el Perú”.
- Banco Mundial, Washington, 2014, Informe: “Turn Down the Heat: Confronting the New Climate Normal”, Institute for Climate Impact Research y Climate Analytics.
- Autoridad Nacional del Agua del Perú, 2014, Informe: Inventario Nacional de Glaciares y Lagunas.
- Cámara de Comercio e Industria de Arequipa, 2013, “Perfil Económico de la Región de Arequipa”.
- Municipalidad del Distrito de José Luis Bustamante y Rivero,2010, Plan Específico para el Eco Parque Metropolitano de Arequipa.

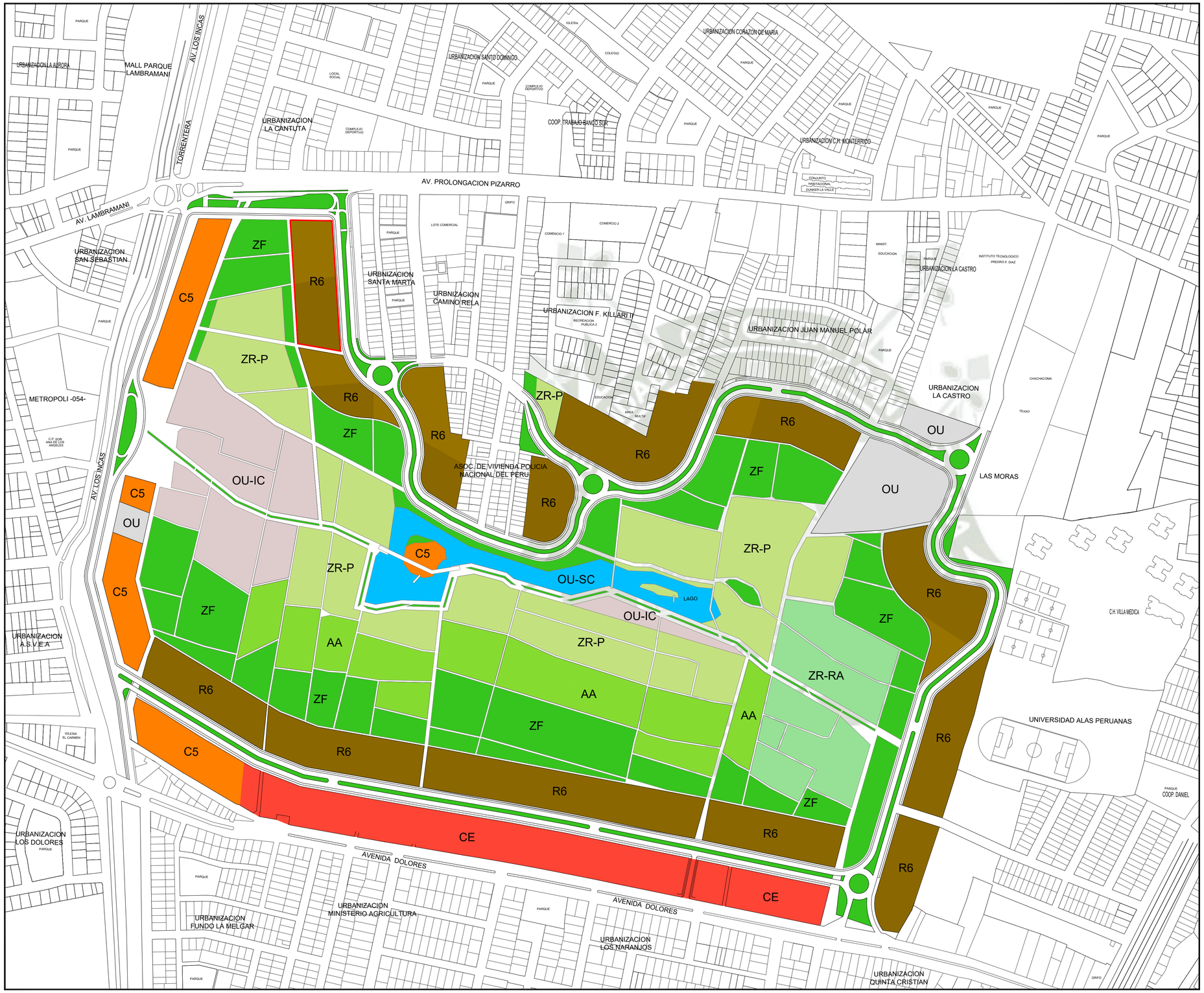
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

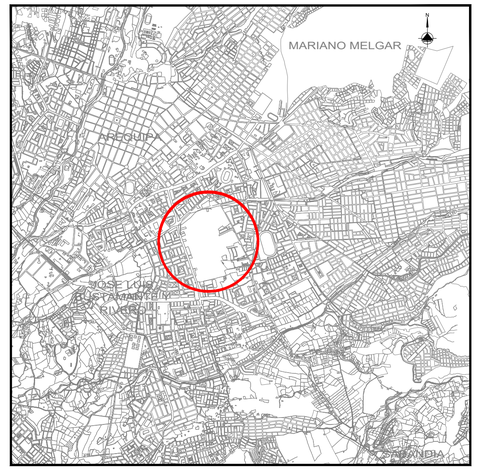
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Carlos Bartesaghi, Universidad Nacional de San Agustín, 2011, “Tesis, Reciclaje Sistémico”.
- Gonzalo Ríos, Universidad Católica de Santa María, 2010, Curso Arquitectura Peruana II.
- YOHKON, 2012, Paneles Foto voltaicos.
- INEI, Censo Nacional del 2007.
- USGBC, 2009, New Construction and Major Renovations.
- AIA. 2013, Top 10 en Edificaciones Sustentables.
- Organización mundial de la Salud, 2013
- SUCS, Casa Grande, 1942, Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.
- CAPECO, 2013, Estadísticas.
- Municipalidad Provincial de Arequipa, Plan Director de Arequipa Metropolitana 2016-2025.
- Ministerio de la Vivienda, 2019, Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Ministerio de la Vivienda, 2016, Reglamento de Acondicionamiento Territorial - DS-022-2016-VIVIENDA.
- Ministerio de la Vivienda,2003, Ley Orgánica de Municipalidades - Ley 27972.
- Ministerio del Ambiente, 2008, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – Ley Nº 27446.
- Ministerio del Ambiente, 2009, Reglamento DS-019-2009-minan.
- Ministerio del Ambiente, 2005, Ley General del Ambiente - Ley 28611.
- Ministerio del Ambiente, 1997, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales - Ley Nº 26821.
- Ministerio del Ambiente, 2017, Ley de Parques Zonales - Ley 26371.
- Municipalidad Distrital de Jose Luis Bustamnte y Rivero, 2008, Resolución de Alcaldía Distrital JLByR 824 – 2008/MDJLByR.
- Ministerio del Fomento, España, El Código Técnico de la Edificación.
- USGBC, 2016, International Residential Code.
- USGBC, 2018, International Energy Conservation Code.
- Brundtland, 1987, Comisión Brundtland.
- CAPECO, 2014, III Estudio “EL Mercado de Edificaciones Urbanas en la Provincia de Arequipa”, 2014.
- CAPECO, 2016, IV Estudio “EL Mercado de Edificaciones Urbanas en la Provincia de Arequipa”, 2016.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis



PLANO ZONIFICACIÓN
ESC: 1/2500



PLANO UBICACION
ESC: 1/50000

LEYENDA

- R6 - ZONA RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD
- R6 - ZONA RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD
- OU - OTROS USOS
- OU IC - OTROS USOS - INSTITUCIONAL CULTURAL
- C5 - ZONA DE COMERCIO DISTRITAL
- CE - ZONA DE COMERCIO ESPECIALIZADO
- ZF - ZONA RECREATIVA Y FORESTACIÓN DENSA
- ZR RA - ZONA RECREATIVA ACTIVA
- ZR P - ZONA RECREATIVA PASIVA
- OU SC - OTROS USOS - SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

En base al Plan especifico para el Eco Parque Metropolitano Arequipa, Municipalidad de JLByR, 2010

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : PLANO DE ZONIFICACIÓN DEL ECO PARQUE	LAMINA : P-1
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/2500 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	

MALL PARQUE LAMBRAMANI

URBANIZACION LA CANTUTA

LOCAL SOCIAL

COMPLEJO DEPORTIVO

URBANIZACION SANTO DOMINGO

PARQUE

URBNIZACIÓN LA AURORA

PARQUE

URBANIZACION SAN SEBASTIAN

INGRESO SECUNDARIO AL ECO PARQUE METROPOLITANO

TIENDA ANCLA 1

VIVIENDAS EN BARRA

TIENDAS

TIENDAS

URBANIZACION SANTA MARTA

LOTE COMERCIAL

PARQUE

PARQUE

URBNIZACION CAMINO RELA

PARQUE

PASAJE PEATONAL

VIVIENDAS EN TORRE

TIENDAS

TIENDAS

AREA DE PICNIC

TIENDA ANCLA 2

METROPOLI -054-

EDUCACIÓN Y CULTURA 1 (CENTRO DE POST GRADOS)

VIVIENDAS EN BLOQUES

PILETAS

OFICINA ADMINISTRATIVA DEL PARQUE

SERVIR

OFICINAS

VIVIENDAS EN TORRE

ASOC. DE VIVIENDA POLICIA NACIONAL DEL PERU

EDUCACIÓN Y CULTURA 2 (CENTRO DE POST GRADOS)

EDUCACION Y CULTURA 3 (IDIOMAS)

INGRESO PRINCIPAL PARQUE METROPOLITANO

CENTRO DE CONVENCIONES

BOSQUE

VIVIENDAS EN BARRA

C.P. SOR ANA DE LOS ANGELES

MUSEO DE ARTE CONTEMPORANEO

PARQUE

PLAZA DE EXPOSICIONES

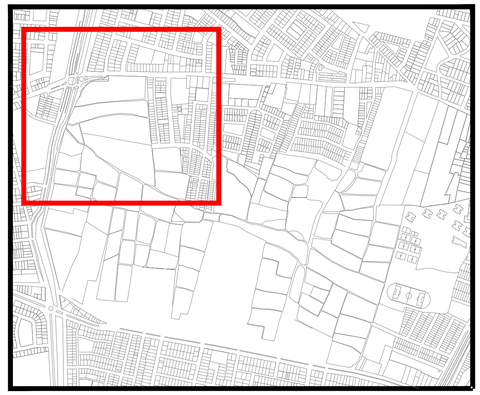
PUNTO FERIAL 1

BIBLIOTECA Y CENTRO INVESTIGACIONES

VIVIENDAS EN TORRES

OFICINAS

AREA DE PICNIC



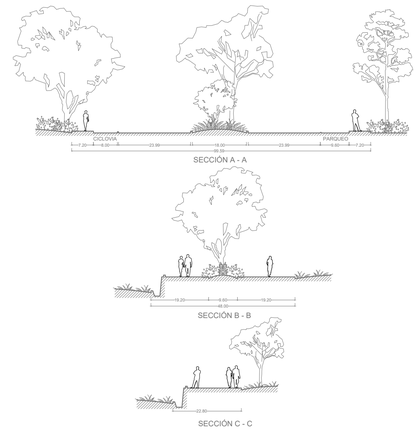
PLANO UBICACIÓN

ESC: 1/100000

LEYENDA

- PERIMETRO DEL PROYECTO
- EDIFICACIÓN DE VECINOS
- EQUIPAMIENTOS DEL PARQUE
- EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS DEL ECO PARQUE
- ZONA RECREATIVA Y FORESTACIÓN DENSA
- ZONA RECREATIVA PASIVA
- ELEMENTOS DE AGUA

SECCIONES DE VIAS



DISEÑO :

BACH. ARQ.
RICARDO BECERRA STOCK

PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR

UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA

PLANO DE :

PLANO DE PROPUESTA URBANA DEL SECTOR

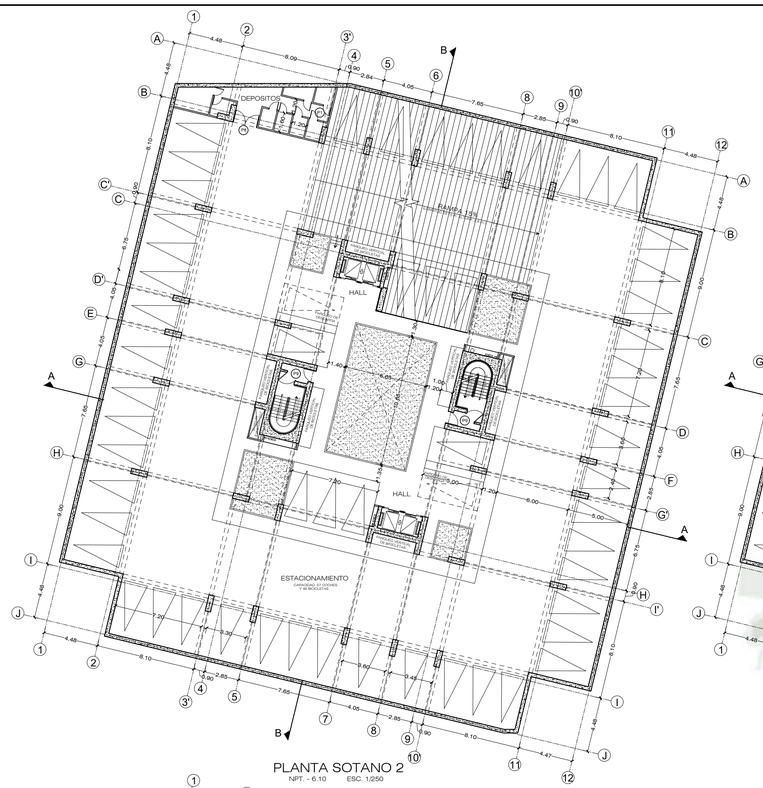
ESC.: 1/1000 | FECHA : 03/09/2019

PROY.: | REV.: A

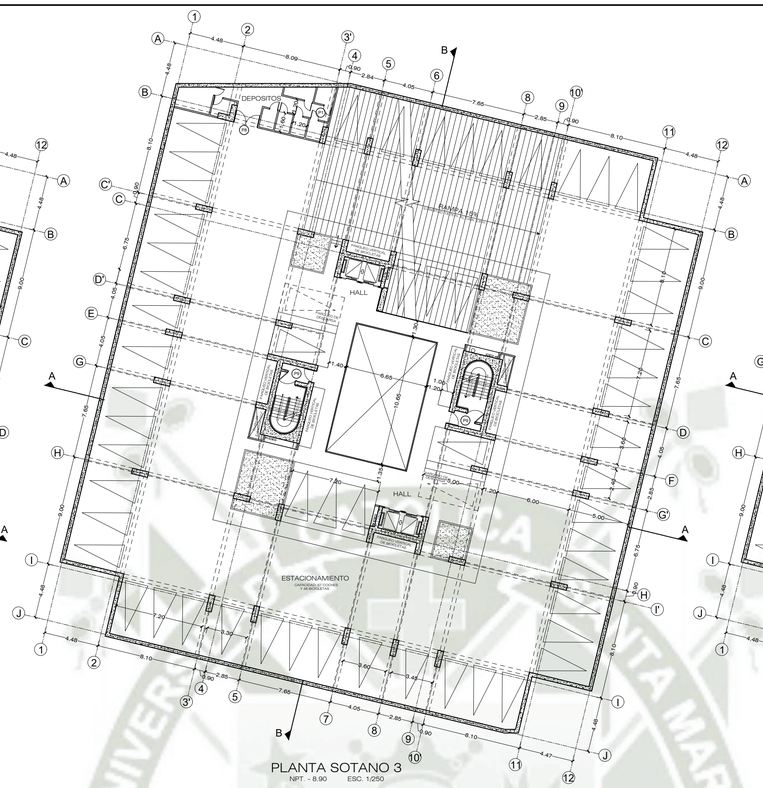
DIBUJO : RBS

LAMINA :

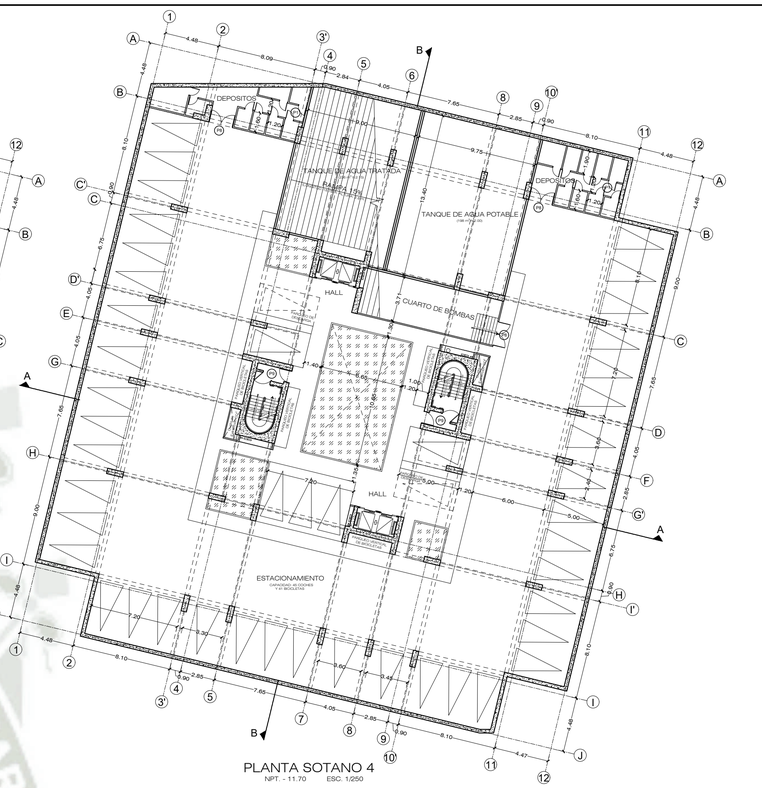
P-2



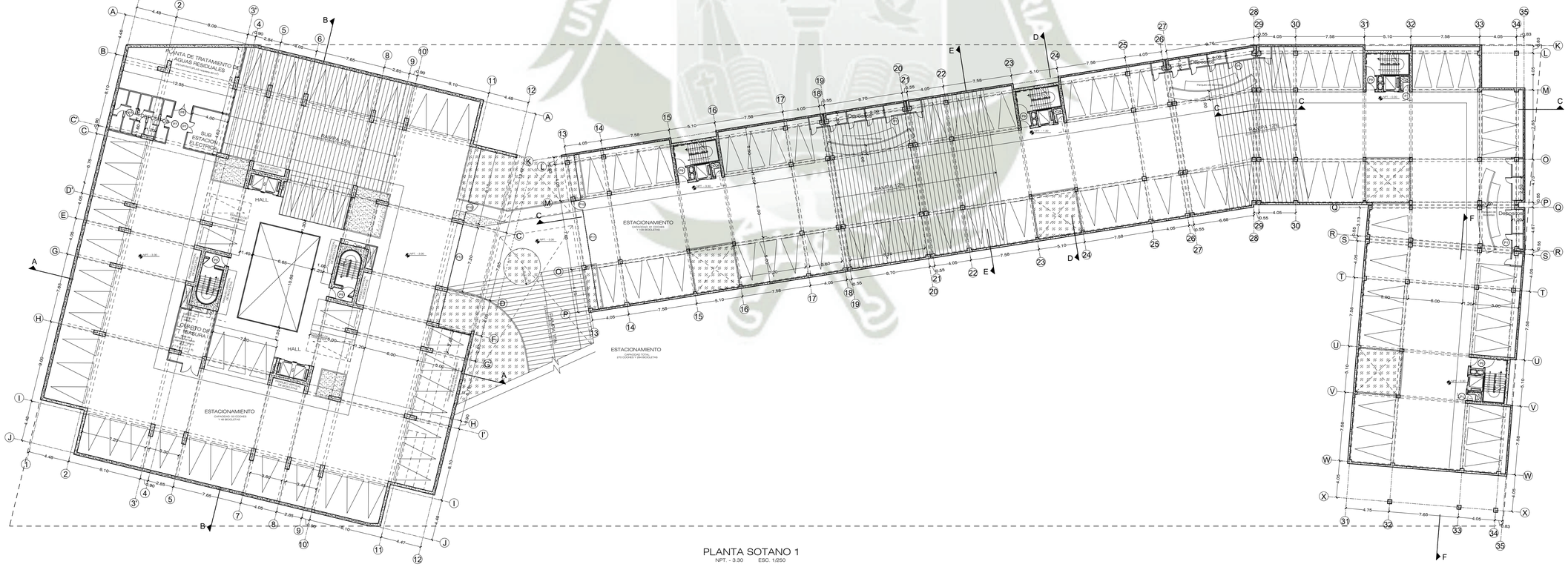
PLANTA SOTANO 2
NPT. - 6.10 ESC. 1/250



PLANTA SOTANO 3
NPT. - 8.90 ESC. 1/250

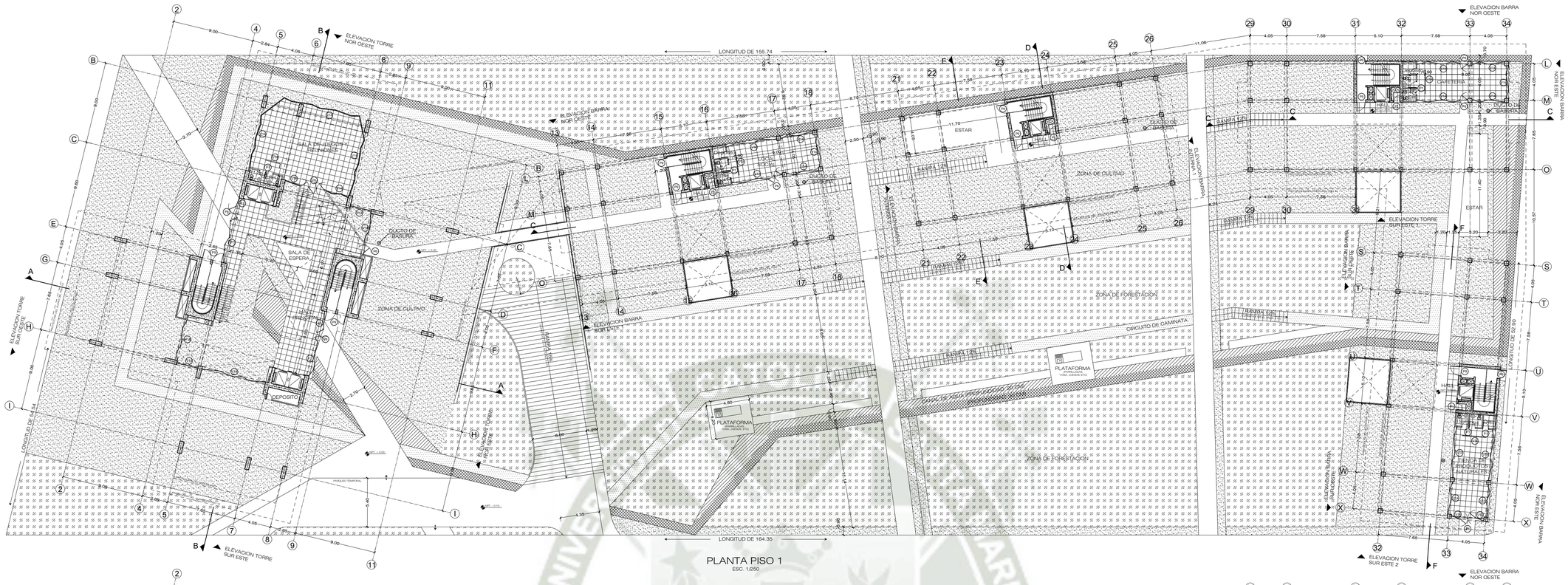


PLANTA SOTANO 4
NPT. - 11.70 ESC. 1/250



PLANTA SOTANO 1
NPT. - 3.30 ESC. 1/250

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	
PLANO DE : PLANTA DEL SÓTANO 1, 2, 3 y 4	
ESC.: 1/250	FECHA : 03/09/2019
PROY.:	REV.: A
DIBUJO : RBS	
LAMINA : A-1	

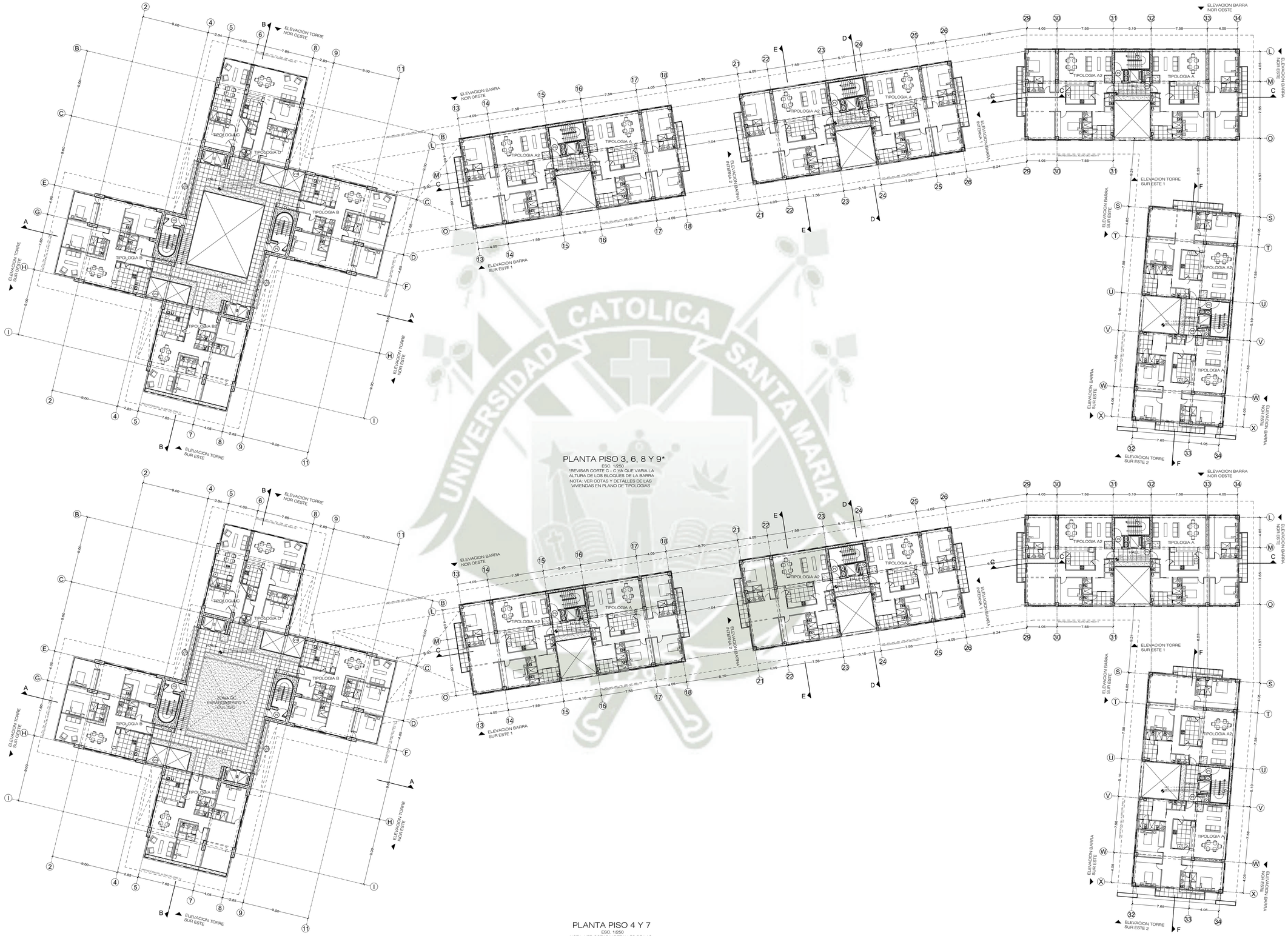


PLANTA PISO 1
ESC. 1/250

PLANTA PISO 2
ESC. 1/250

NOTA: VER COTAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : PLANTA DEL PISO 1 y 2	LAMINA : A-2
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/250 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	



PLANTA PISO 3, 6, 8 Y 9*

ESC. 1/250

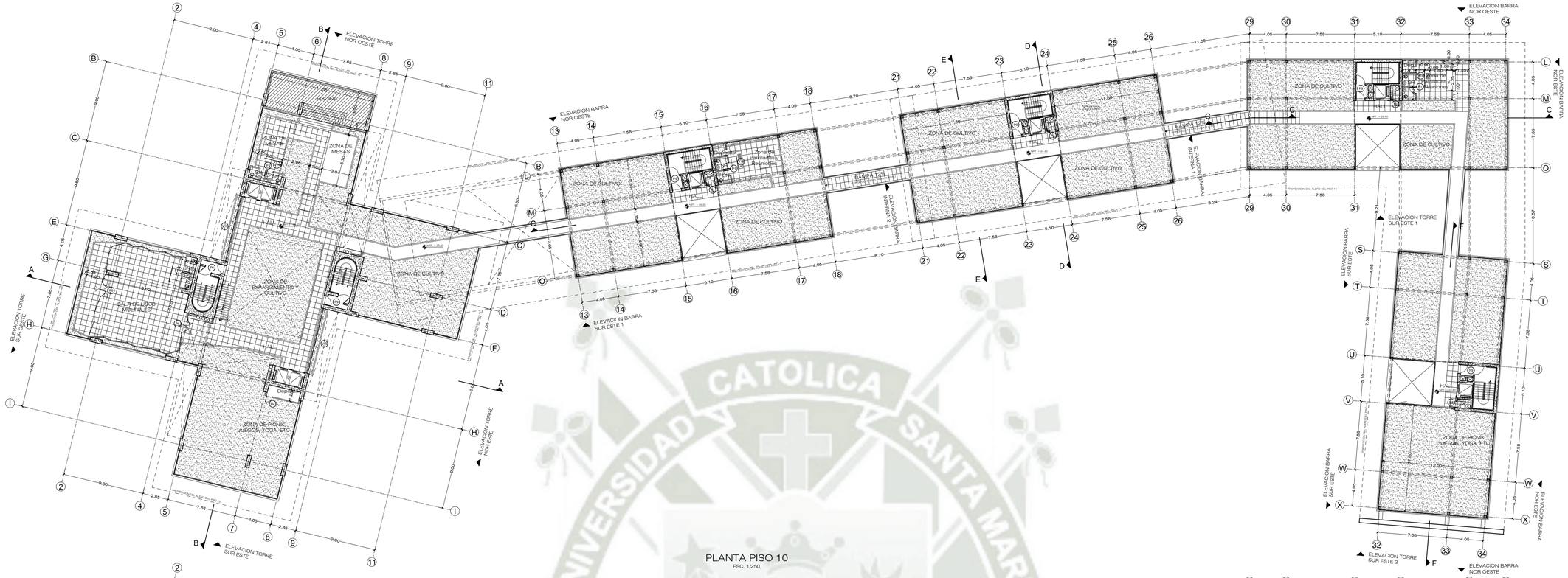
*REVISAR CORTE C - C YA QUE VARIA LA ALTURA DE LOS BLOQUES DE LA BARRA
NOTA: VER COTAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS

PLANTA PISO 4 Y 7

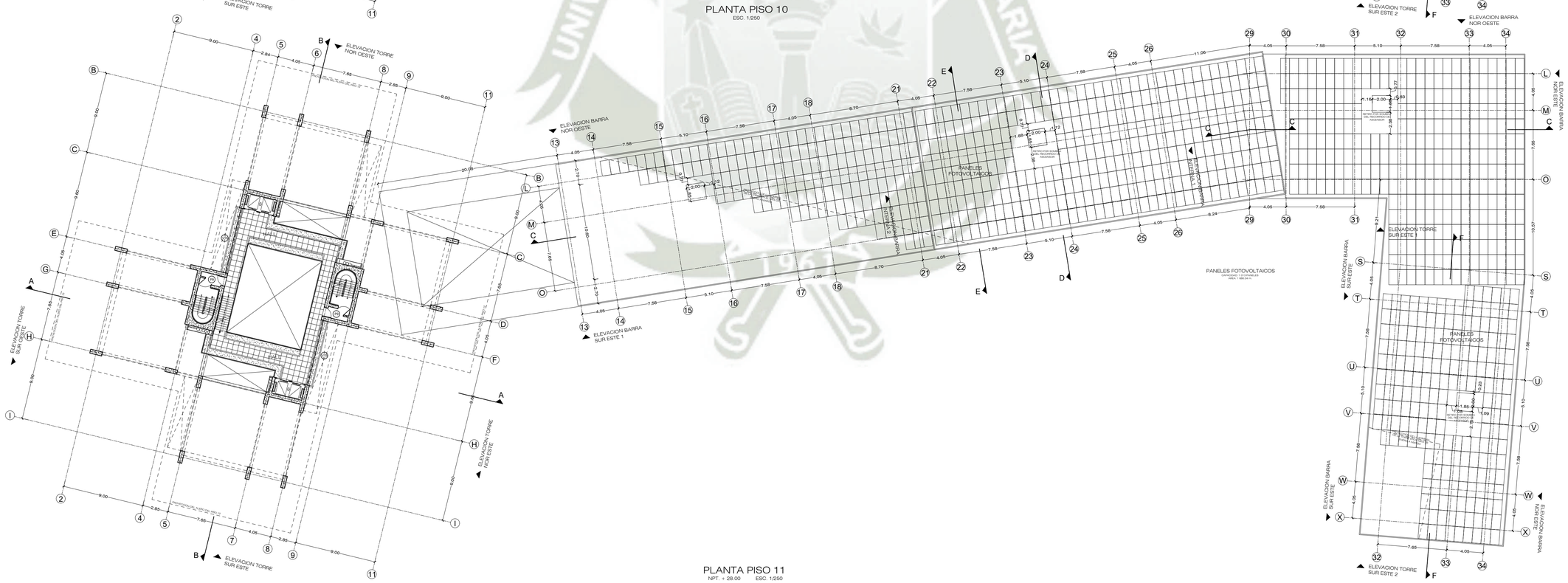
ESC. 1/250

NOTA: VER COTAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : PLANTA DEL PISO 3 AL 9	LAMINA : A-3
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/250 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	

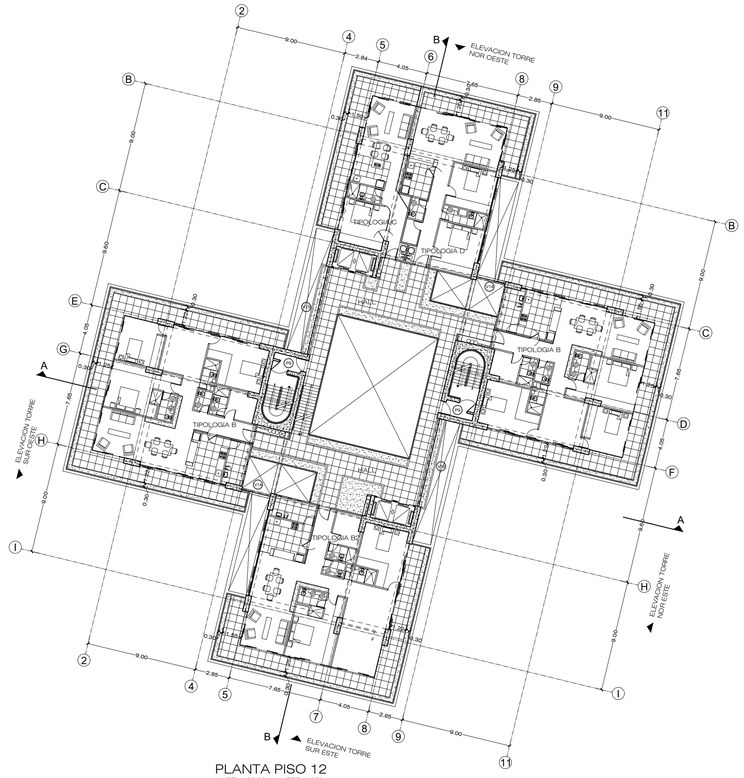


PLANTA PISO 10
ESC. 1/250



PLANTA PISO 11
NPT. + 28.00 ESC. 1/250

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	
PLANO DE : PLANTA DEL PISO 10 y 11	
ESC.: 1/250	FECHA : 03/09/2019
PROY.:	REV.: A
DIBUJO : RBS	
LAMINA : A-4	



PLANTA PISO 12

NPT. + 30.80 ESC. 1/250

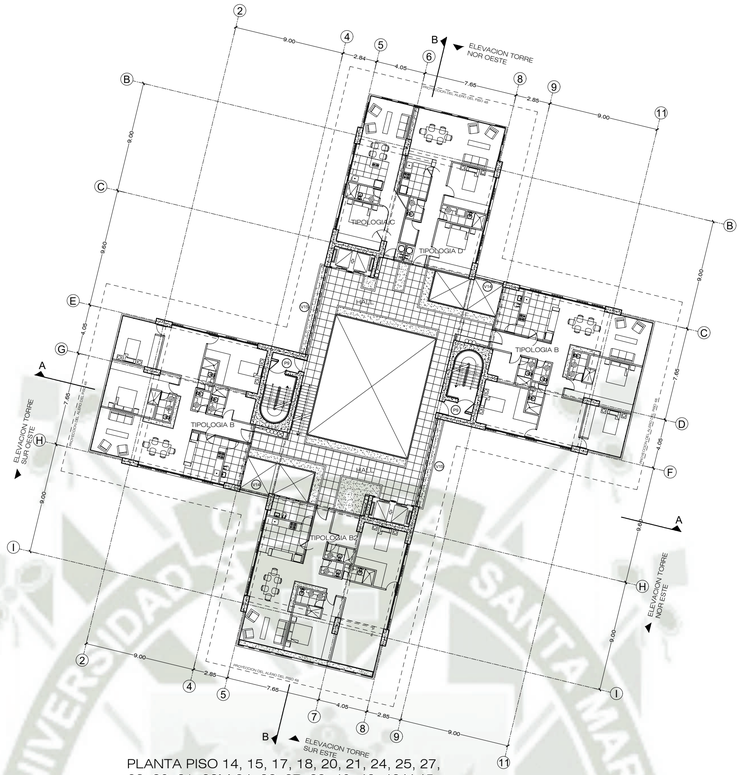
NOTA: VER COTAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS



PLANTA PISO 22

NPT. + 58.80 ESC. 1/250

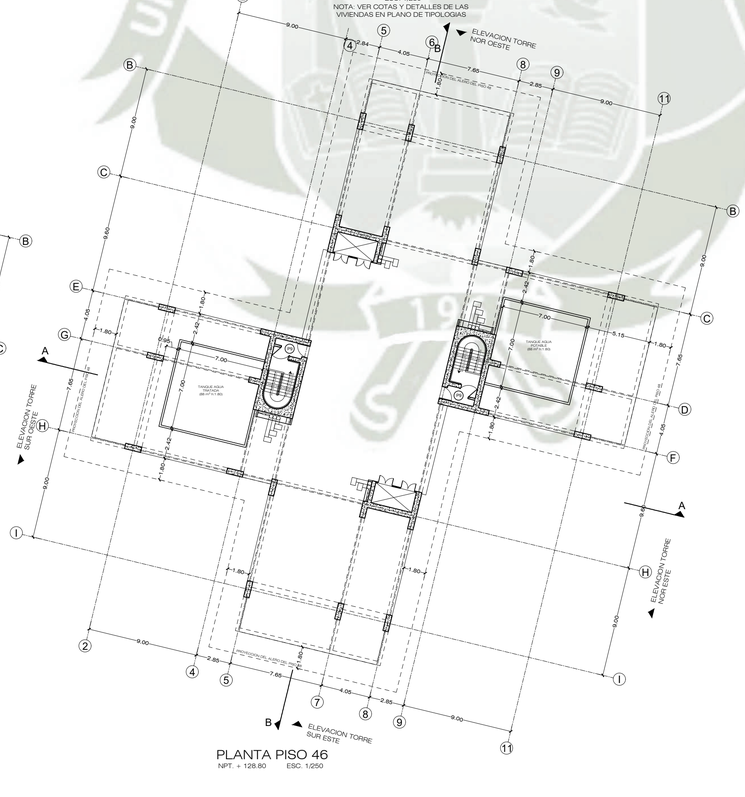
NOTA: VER COTAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS



PLANTA PISO 14, 15, 17, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 33M 34, 36, 37, 39, 40, 42, 43 Y 45

ESC. 1/250

NOTA: VER COTAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS



PLANTA PISO 46

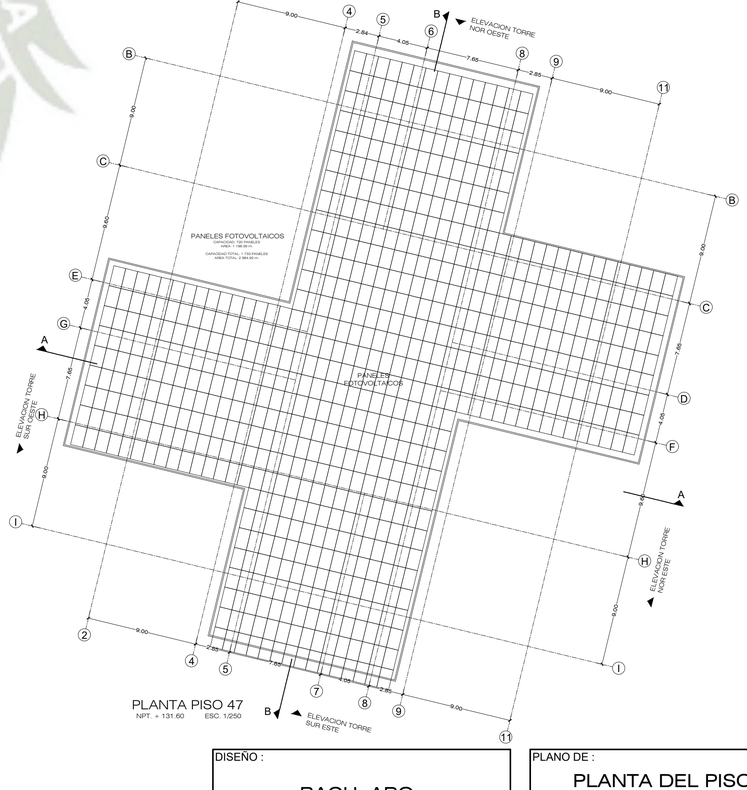
NPT. + 128.80 ESC. 1/250



PLANTA PISO 13, 16, 19, 23, 26, 29, 32, 35, 38, 41 Y 44

ESC. 1/250

NOTA: VER COTAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS



PLANTA PISO 47

NPT. + 131.60 ESC. 1/250

DISEÑO :

BACH. ARQ.
RICARDO BECERRA STOCK

PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR

UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA

PLANO DE :

PLANTA DEL PISO 12 AL 47

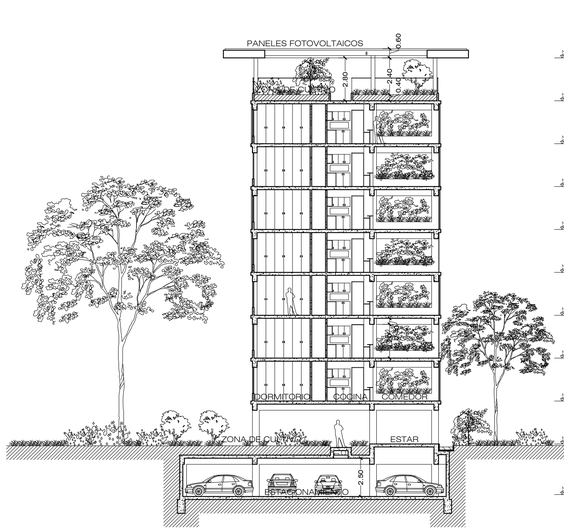
ESC.: 1/250 | FECHA : 03/09/2019

PROY.: | REV.: A

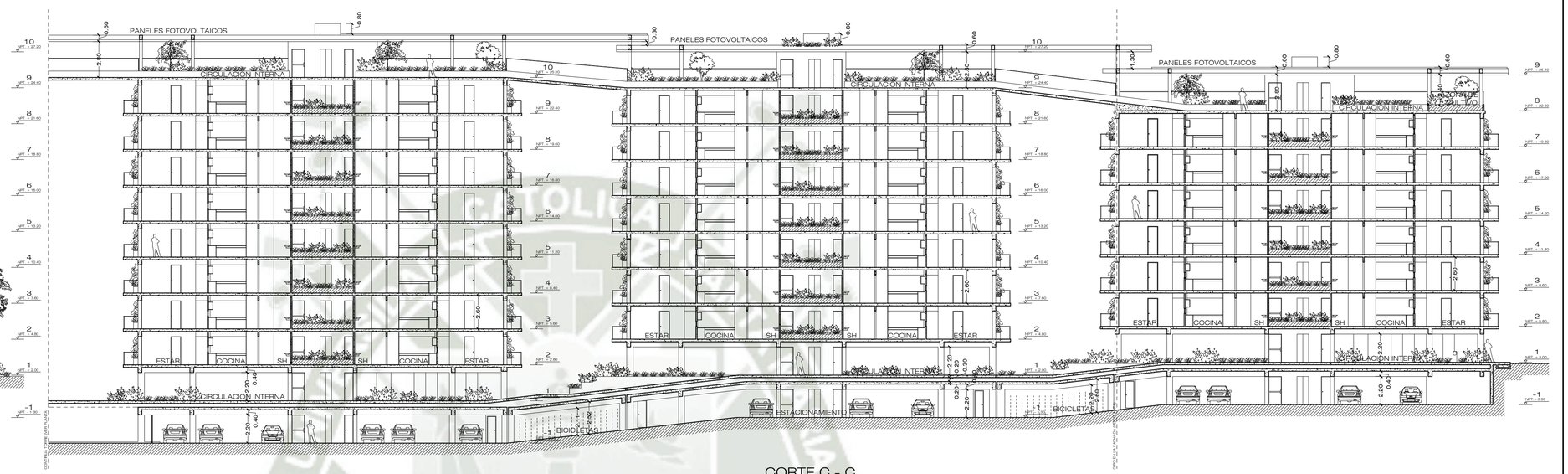
DIBUJO : RBS

LAMINA :

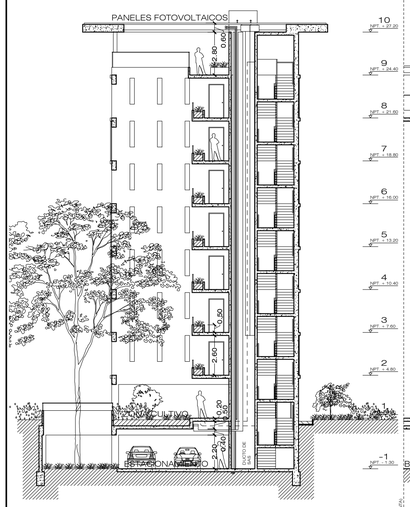
A-5



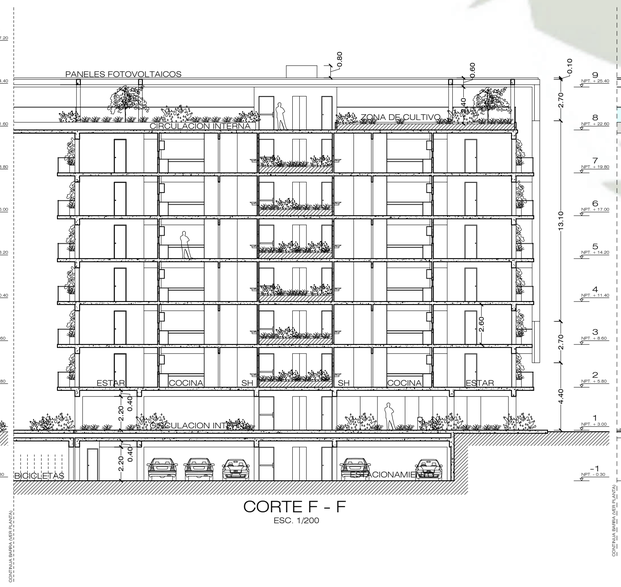
CORTE E - E
ESC. 1/200



CORTE C - C
ESC. 1/200



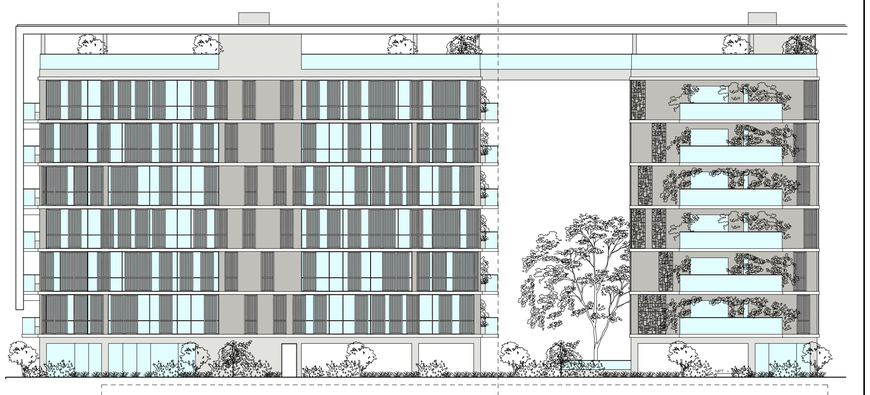
CORTE D - D
ESC. 1/200



CORTE F - F
ESC. 1/200

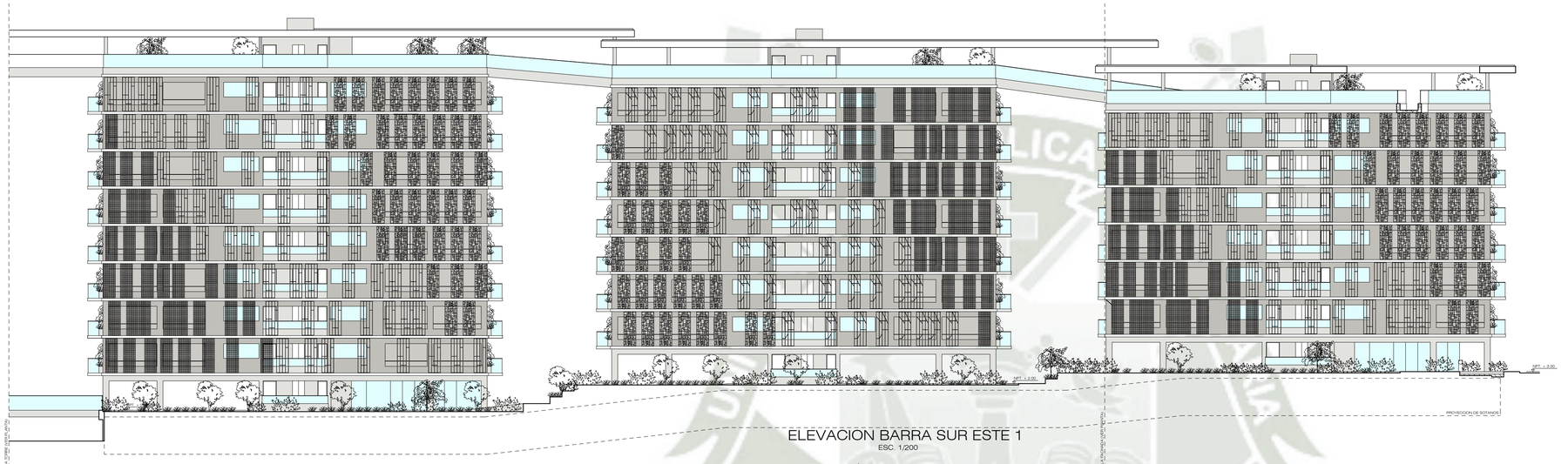


ELEVACION BARRA SUR OESTE
ESC. 1/200

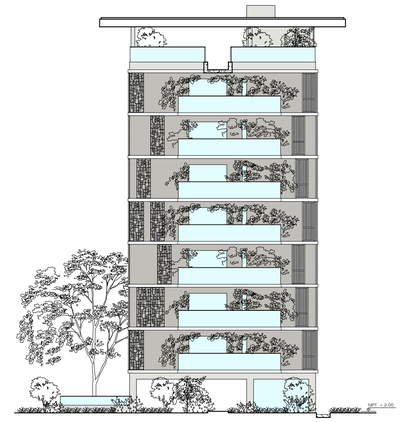


ELEVACION BARRA NOR ESTE
ESC. 1/200

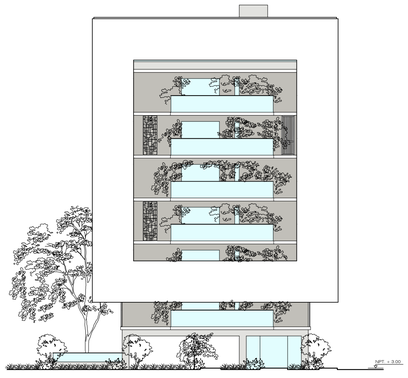
DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : CORTE E, C, D, F y ELEVACIÓN BARRA SUR OESTE Y NOR ESTE	LAMINA : A-6
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/200 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	



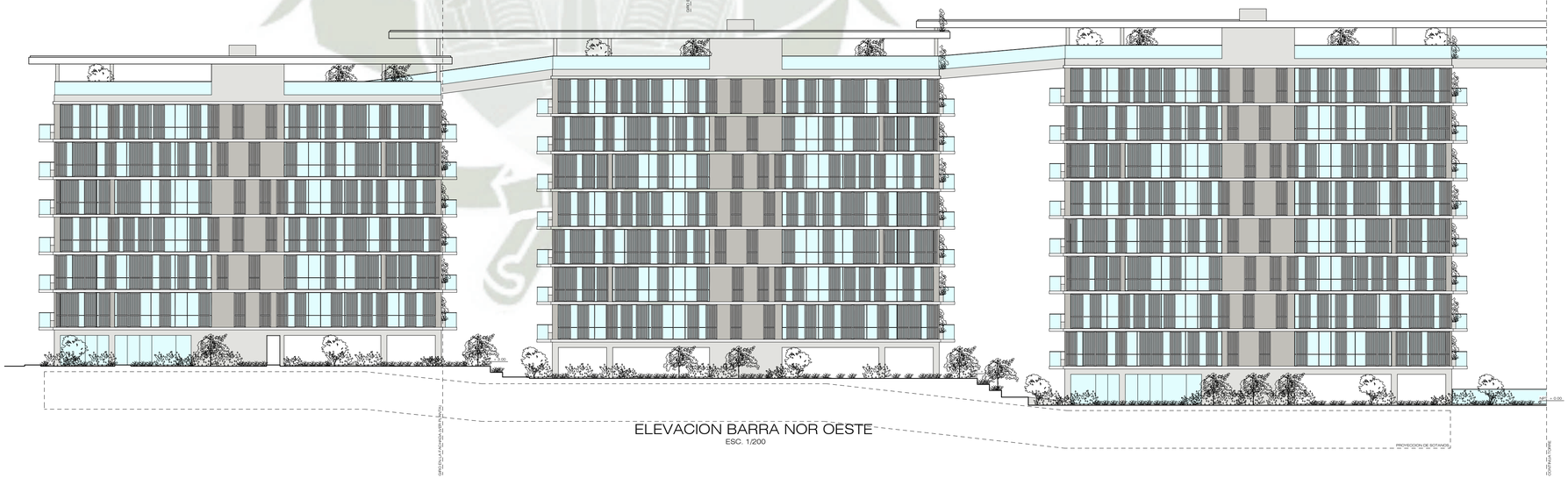
ELEVACION BARRA SUR ESTE 1
ESC. 1/200



ELEVACION BARRA INTERNA 1 Y 2
ESC. 1/200



ELEVACION BARRASUR ESTE 2
ESC. 1/200

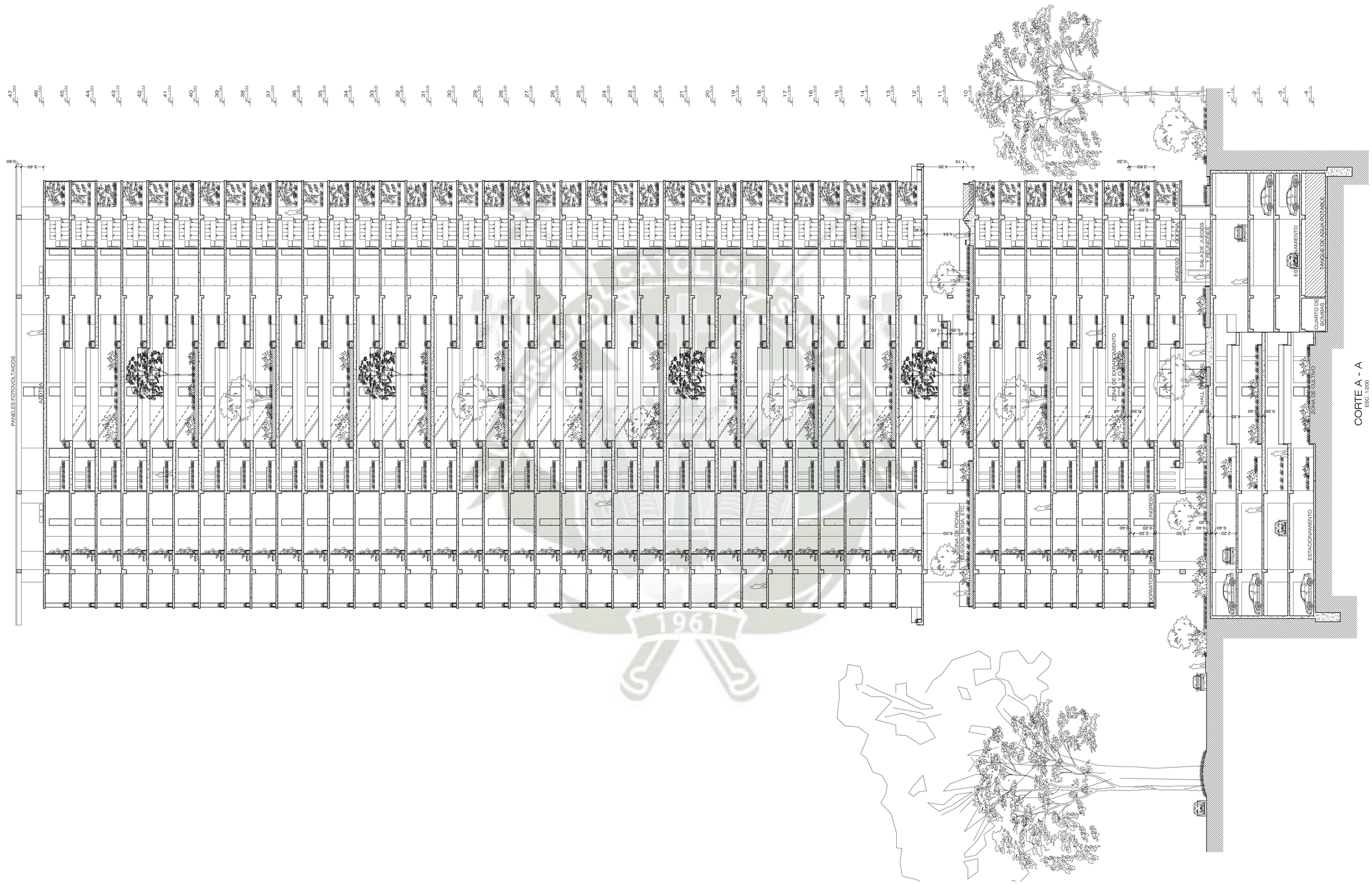


ELEVACION BARRA NOR OESTE
ESC. 1/200

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	

PLANO DE : ELEVACIÓN BARRA SUR ESTE 1 y 2, INTERNA 1 y 2, NOR OESTE	
ESC.: 1/200	FECHA : 03/09/2019
PROY.:	REV.: A
DIBUJO : RBS	

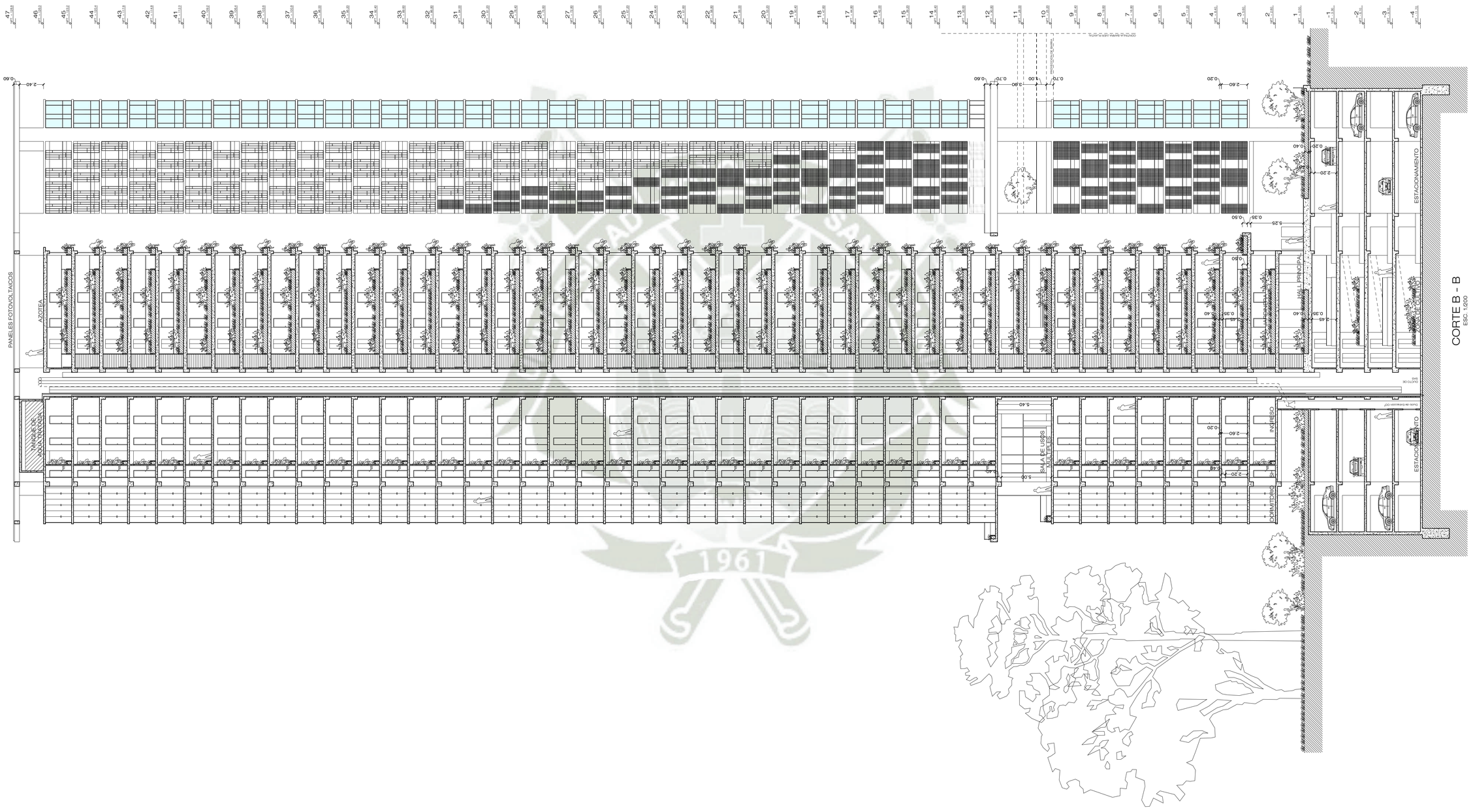
LAMINA : A-7



CORTE A - A
ESC. 1/200

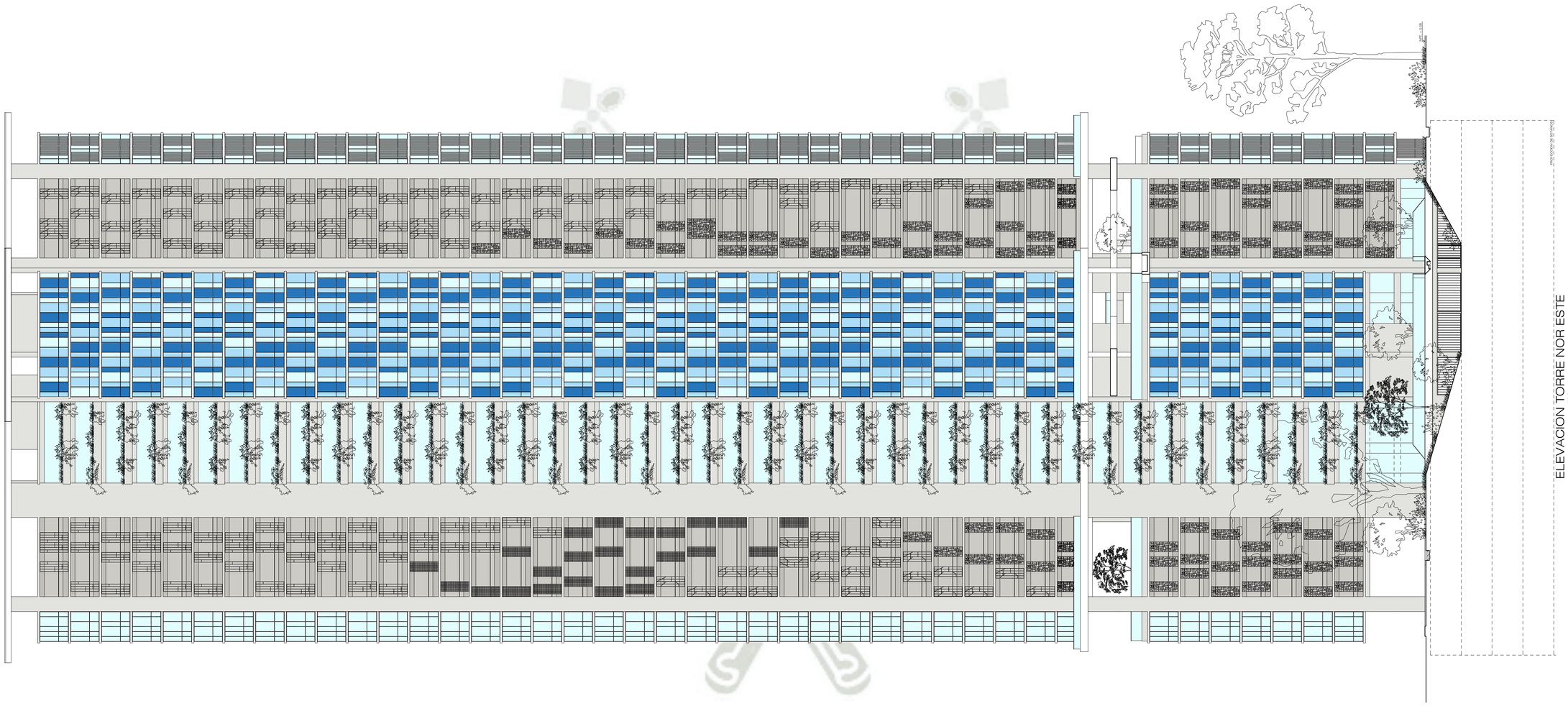
DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : CORTE A EN TORRE
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/200 / FECHA : 03/09/2019
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A
	DIBUJO : RBS

LAMINA : A-8



CORTE B - B
ESC. 1:200

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : CORTE B EN TORRE	LAMINA : A-9
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/200 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	

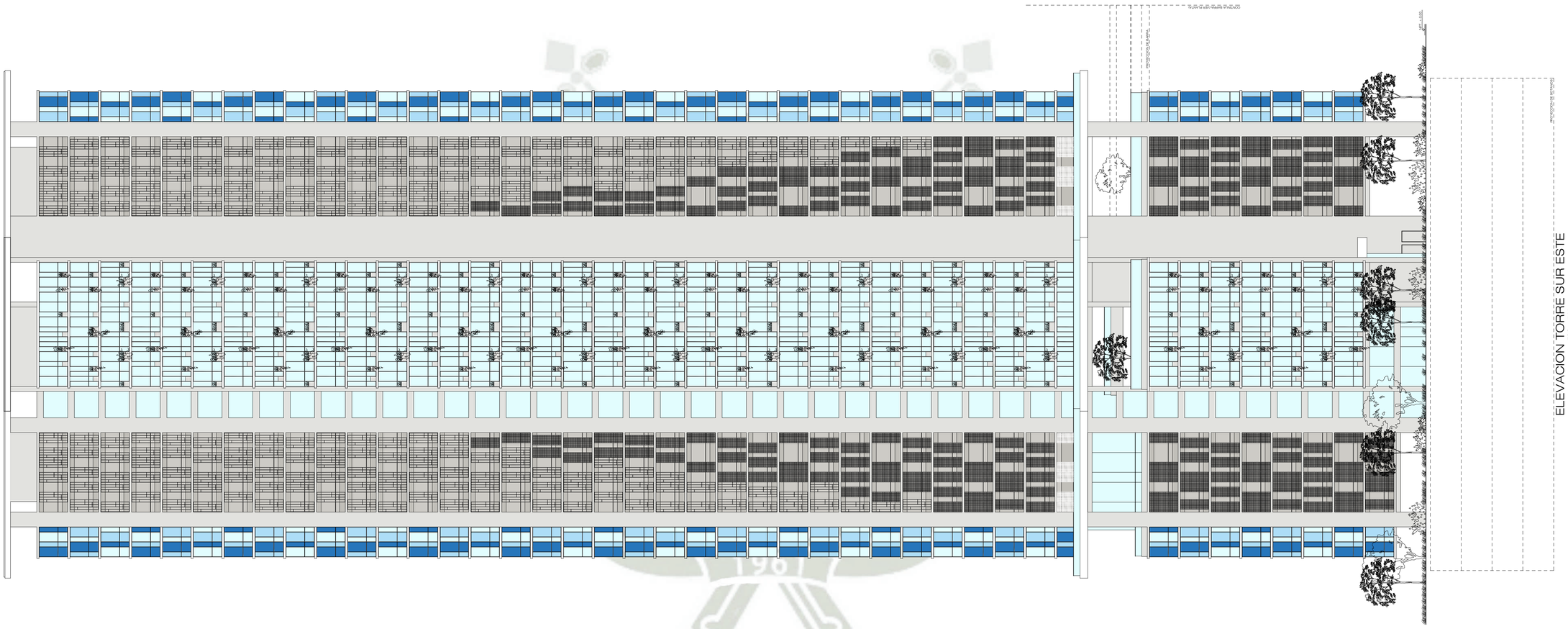


ELEVACION TORRE NOR ESTE
ESC. 1/200

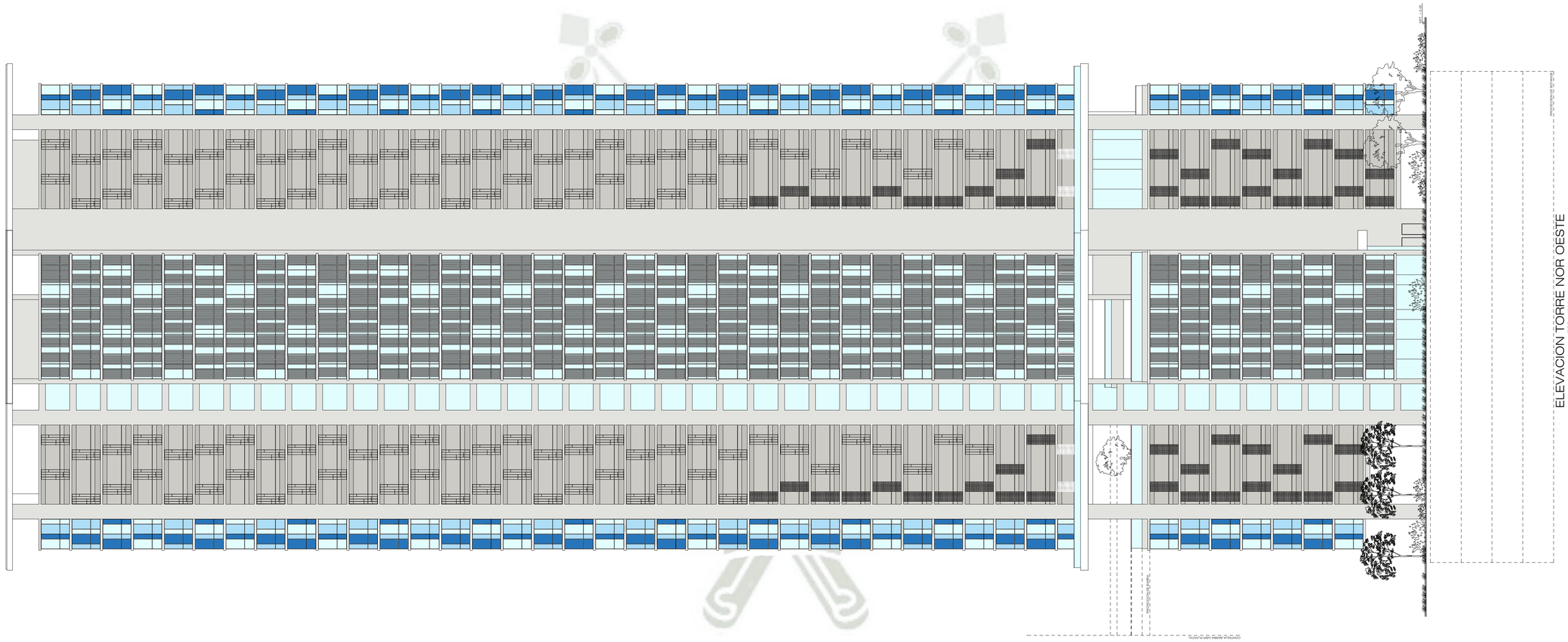
DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	

PLANO DE : ELEVACION DE TORRE NOR ESTE	
ESC.: 1/200	FECHA : 03/09/2019
PROY.:	REV.: A
DIBUJO : RBS	

LAMINA : A 10

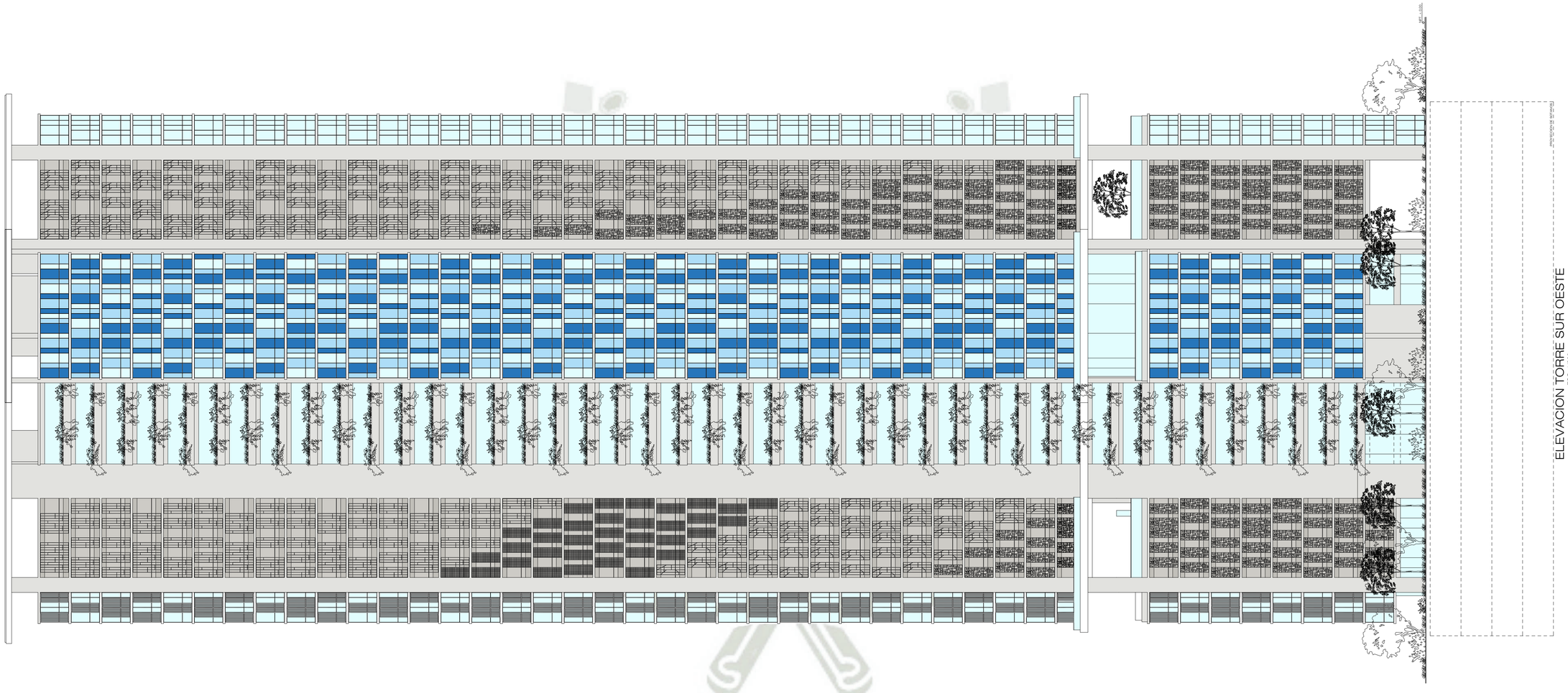


DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : ELEVACION DE TORRE SUR ESTE	LAMINA : A 11
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/200 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	



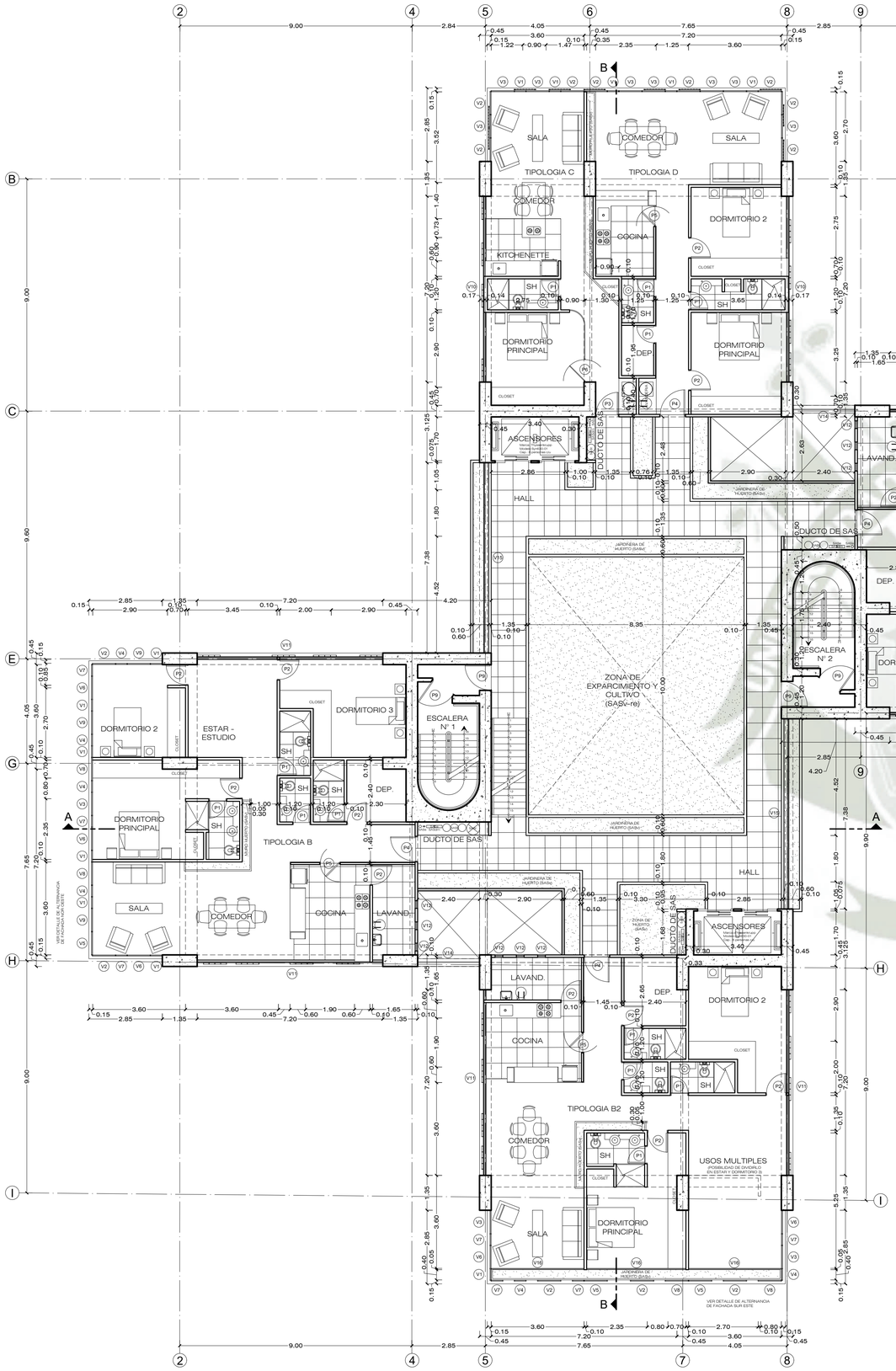
ELEVACION TORRE NOR OESTE
ESC. 1/200

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : ELEVACION DE TORRE NOR OESTE	LAMINA : A 12
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/200 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	

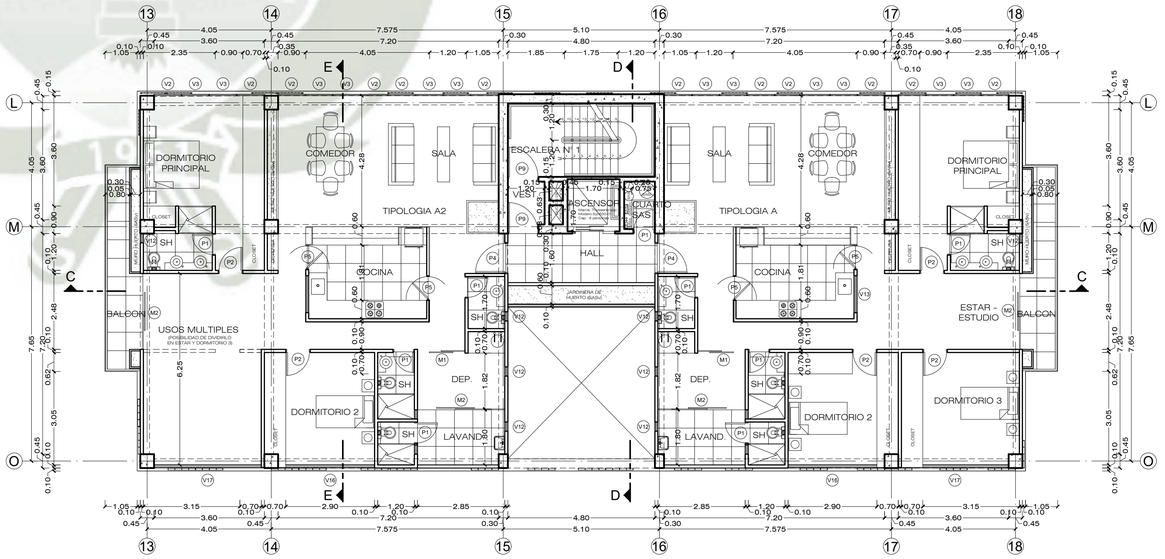


ELEVACION TORRE SUR OESTE
ESC.: 1/200

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : ELEVACION DE TORRE SUR OESTE	LAMINA : A 13
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/200 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	



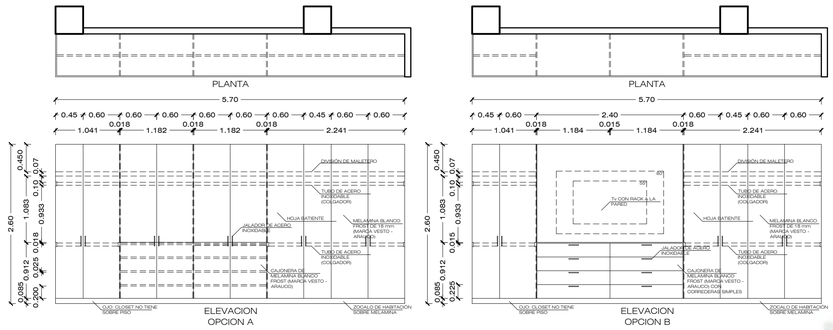
PISO TIPICO DE TORRE
TIPOLOGIAS DE VIVIENDAS B, B2, C Y D
ESC. 1/100



PISO TIPICO DE BARRA
TIPOLOGIAS DE VIVIENDAS A Y A2
ESC. 1/100

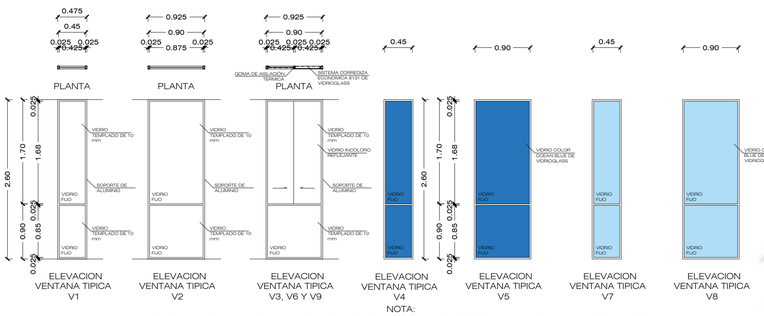
DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : PLANTA TIPOLOGIA A, A2, B, B2, C y D
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/100 / FECHA : 03/09/2019
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A
	DIBUJO : RBS

LAMINA : A 14

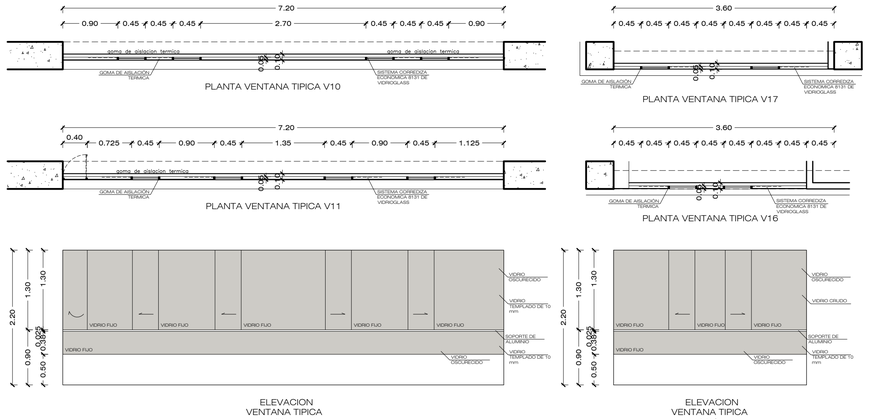


DETALLE DE CLOSET

ESC. 1/50

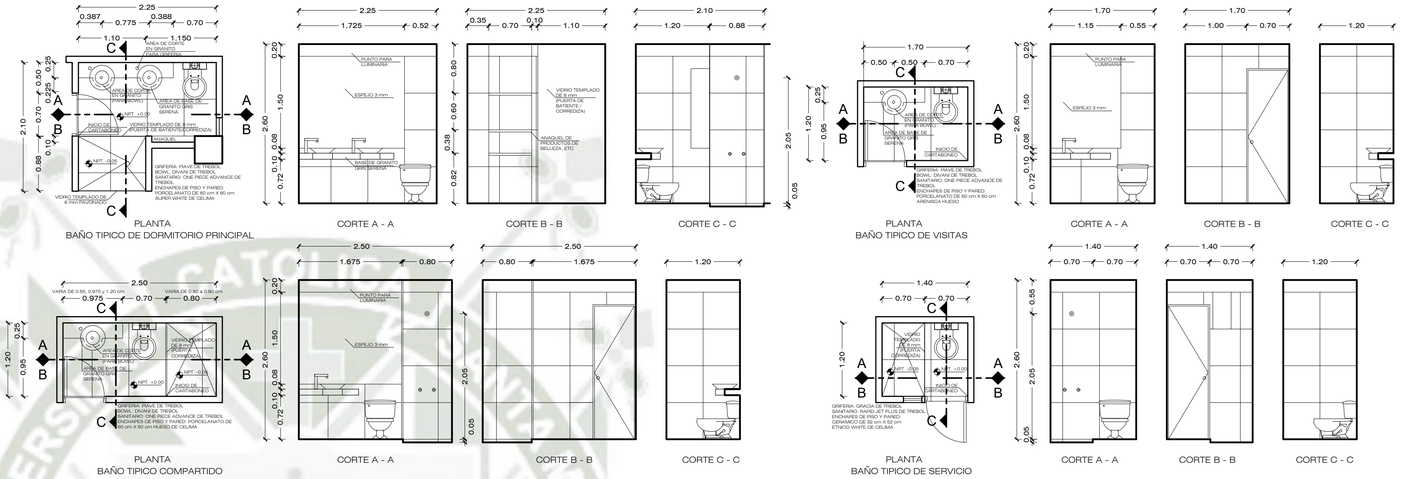


NOTA:
- VENTANA V3 ES INCOLOR, LA V6 DE OCEAN BLUE Y V9 DE SKY BLUE (TODOS LOS VIDRIOS SON REFLEJANTES)
- VER COMPOSICIÓN DE LA UBICACION DE VENTANAS EN LAS ELEVACIONES DE TORRE Y BARRA



DETALLE DE VENTANAS

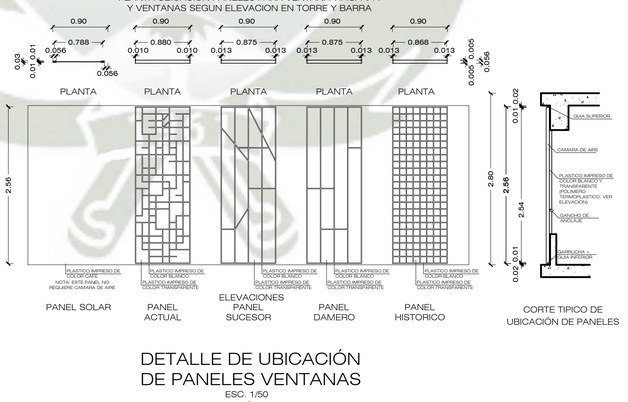
ESC. 1/50



DETALLE DE BAÑOS

ESC. 1/50

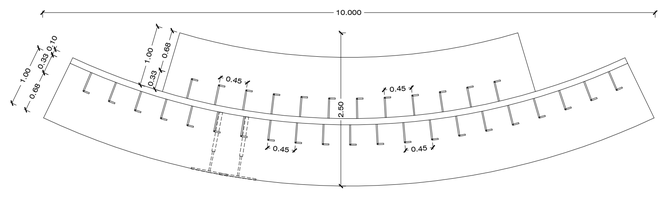


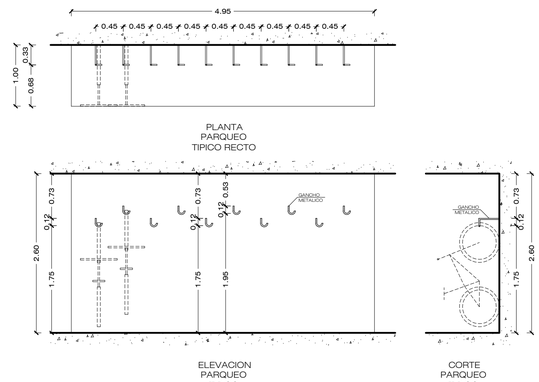


DETALLE DE UBICACIÓN DE PANELES VENTANAS

ESC. 1/50

NOTA: VER COMPOSICIÓN DE LA UBICACION DE PANELES EN LAS ELEVACIONES DE TORRE Y BARRA



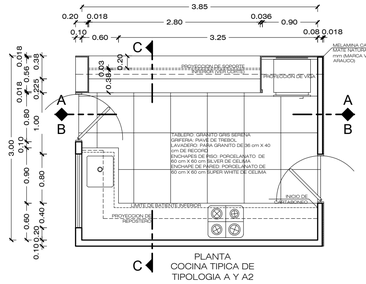


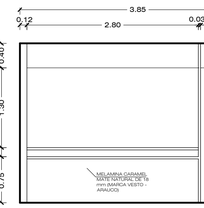
DETALLE DE PARQUEO DE BICICLETAS

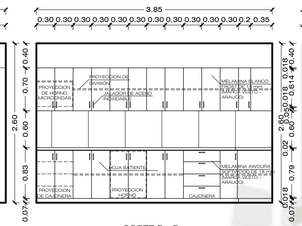
ESC. 1/50

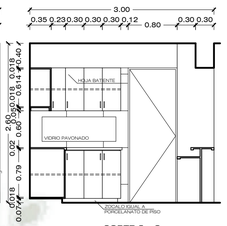
DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : DETALLES 1
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/50 / FECHA : 03/09/2019
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A
	DIBUJO : RBS

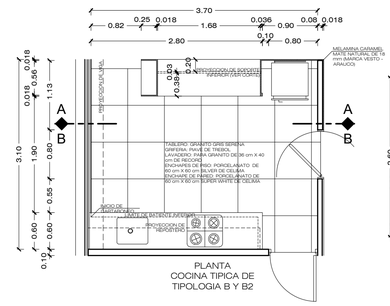
LAMINA : A 15

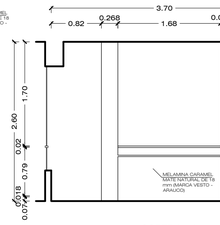


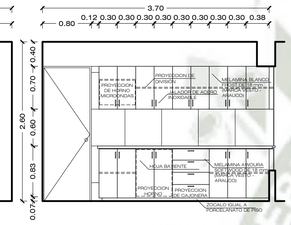


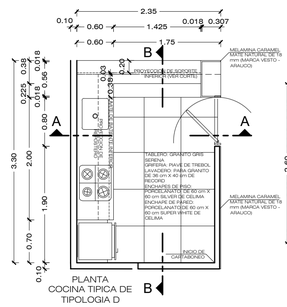


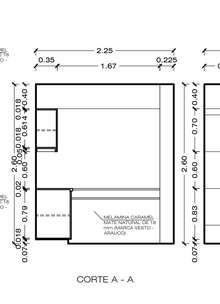


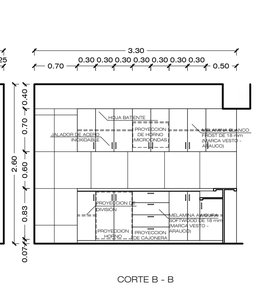












DETALLE DE COCINAS
ESC. 1/50

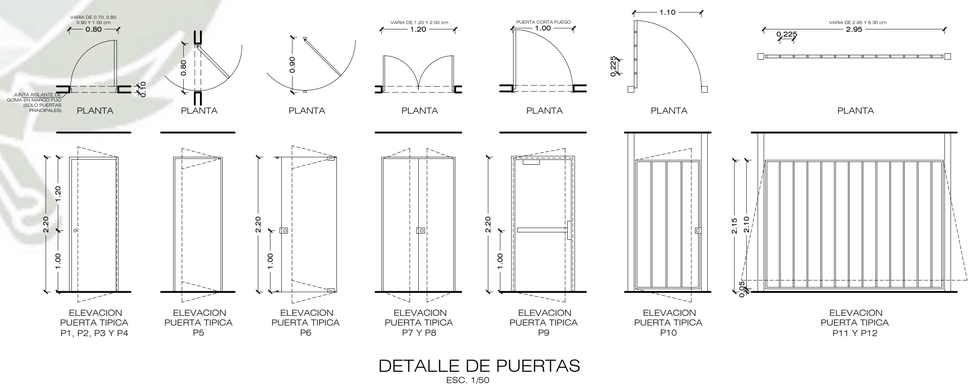
CUADRO DE VANOS

NUMERO	MATERIAL	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	ACABADOS	OBSERVACIONES
PUERTAS						
P1	MADERA	0.70	2.20	1 1/2"	PINTADO	CONTRAPLACADA DE MDF - MARCO DE CAJON - LAQUEADA
P2		0.80				
P3		0.90				
P4		1.00			ENCHAPE LAQUEADA	
P5		0.80			PINTADO	HOJA VAIVEN - CONTRAPLACADA DE MDF - MARCO CAJON - LAQUEADA
P6	VIDRIO	0.90		10 mm	———	HOJA VAIVEN - VIDRIO TEMPLADO
P7	FIERRO	1.20		———	PINTADO	———
P8		2.00				
P9		1.00				PUERTA CONTRA INCENDIOS
P10		1.10				———
P11		2.95				PUERTA DE INGRESO A COCHERA
P12		3.60				
MAMPARAS						
M1	VIDRIO	0.80	2.60	10 mm	———	VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO + PAÑO FIJO
M2		1.24				
M3		0.875				VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
VENTANAS						
V1	VIDRIO	0.475	2.60	10 mm	REFLEJANTE	VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V2		0.925	2.60			
V3		0.925	2.60			VENTANA CORREDIZA - VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V4		0.475	2.60		REFLEJANTE OCEAN BLUE	VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V5		0.925	2.60			
V6		0.925	2.60			VENTANA CORREDIZA - VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V7		0.475	2.60		REFLEJANTE SKY BLUE	VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V8		0.925	2.60			
V9		0.925	2.60			VENTANA CORREDIZA - VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V10		7.20	1.70		OSCURESIDO	VENTANA CORREDIZA - VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V11		7.20	1.70			
V12		0.30	1.70		PAVONADO	VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V13		1.20	0.40			
V14		———	———		———	VENTANA SEGUN PLANTA Y DE ALTURA VARIANTE ENTRE 2.40 Y 2.60
V15		7.375	1.70		———	VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V16		3.60	2.10		———	VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V17		3.60	2.10		OSCURESIDO	VENTANA CORREDIZA - VIDRIO TEMPLADO - CARPINTERIA DE ALUMINIO
V18		3.15	2.10			
SISTEMA DE FACHADA INTEGRAL						
F1	VIDRIO	———	———	10 mm	———	VENTANA SEGUN PLANTA Y DE ALTURA VARIANTE ENTRE 2.60 Y 2.80

CUADRO DE ACABADOS

AMBIENTE AMBIENTE	PISOS	ZOCALOS		MUROS
	MATERIAL	MATERIAL	ALTURA	ACABADO
SOTANO				
HALL DE ASCENSOR	CEMENTO PULIDO	———	———	CON PROTECTOR
CUARTO DE BOMBAS	CERAMICO	CERAMICO	0.05	
DEPOSITOS	CERAMICO	CERAMICO	———	
CUARTO DE BASURA	CERAMICO	CERAMICO	2.60	———
PRIMER PISO				
HALL PRINCIPAL	PORCELANATO	PORCELANATO	0.05	PINTADO
SALA DE ESPERA				
SALA DE JUEGOS Y REU.				
LOCAL SOCIAL				
CAFETERIA				
DEPOSITO				
SH			2.60	
PLATAFORMA	CEMENTO PULIDO	———	———	CON PROTECTOR
CUARTO SAS	PORCELANATO	PORCELANATO	0.05	PINTADO
DEPARTAMENTOS TIPOLOGIA A, A2, B, B2, C Y D				
HALL	PORCELANATO	PORCELANATO	0.05	PINTADO
CUARTO SAS				
SALA	LAMINADO	LAMINADO		
COMEDOR	PORCELANATO	PORCELANATO		
COCINA / KITCHENETTE				
SH (VISITAS)			2.60	
DEPOSITO	LAMINADO	LAMINADO		
LAVANDERIA	PORCELANATO	PORCELANATO		
SH (SERVICIO)			2.60	
ESTAR - ESTUDIO	LAMINADO	LAMINADO		
DORMITORIOS	PORCELANATO	PORCELANATO		
SH (DORMITORIOS)			2.60	
PISO 9				
HALL	PORCELANATO	PORCELANATO	0.05	PINTADO
CUARTO SAS				
SALA DE USOS MULTI.				
ZONAS DE MESAS				
PISCINA			———	———
SH			2.60	PINTADO
ZONA DE PARRILAS Y R.			0.05	
DEPOSITOS				
SH			2.60	

NOTA: CERAMICOS Y PROCELANATOS SON DE 0.60 x 0.60, ALTO TRANSITO Y EN PISOS ANTIDESLIZANTES, LOS LAMINADO SON DE 8 mm Y DE ALTO TRANSITO

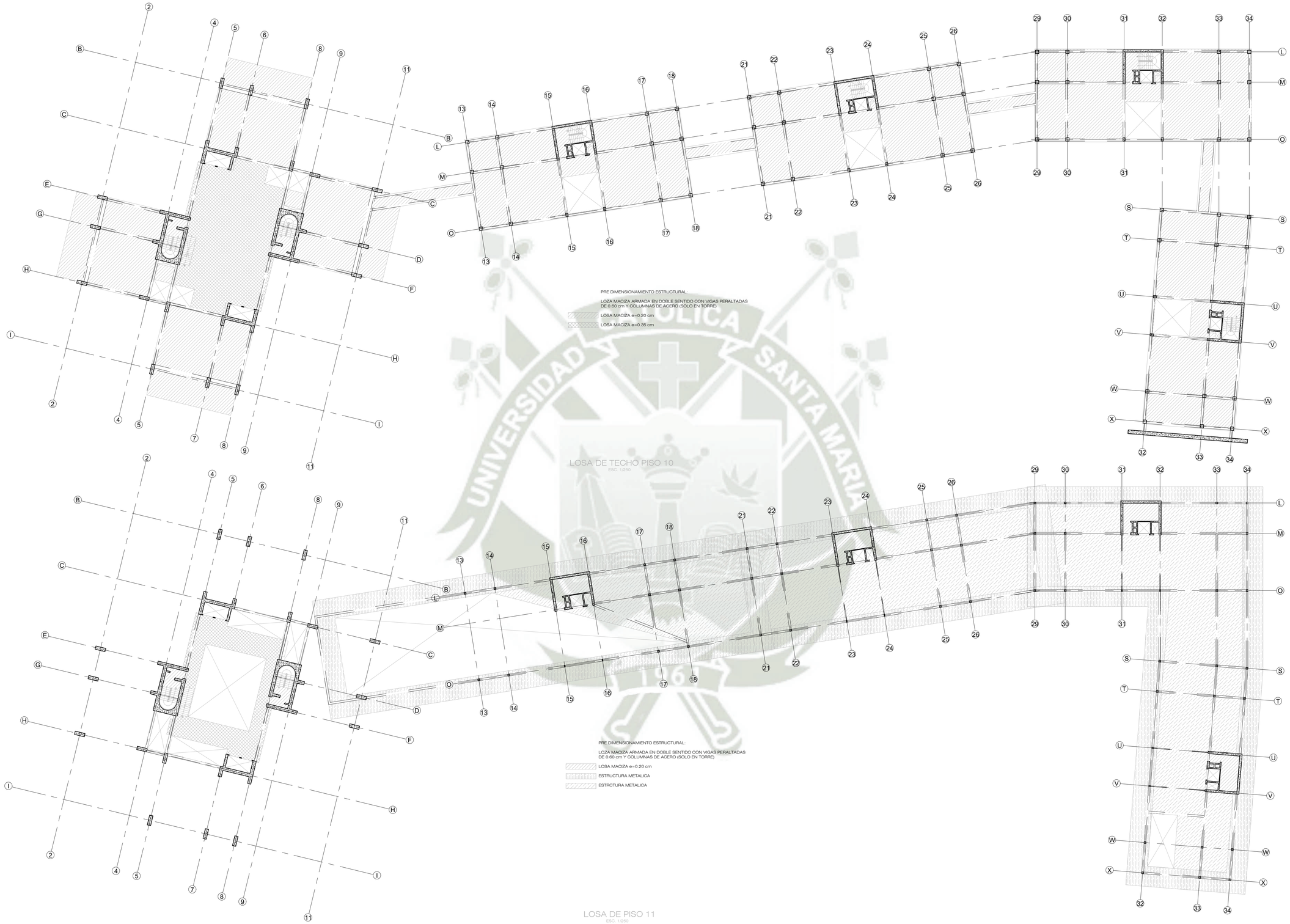


DETALLE DE PUERTAS
ESC. 1/50

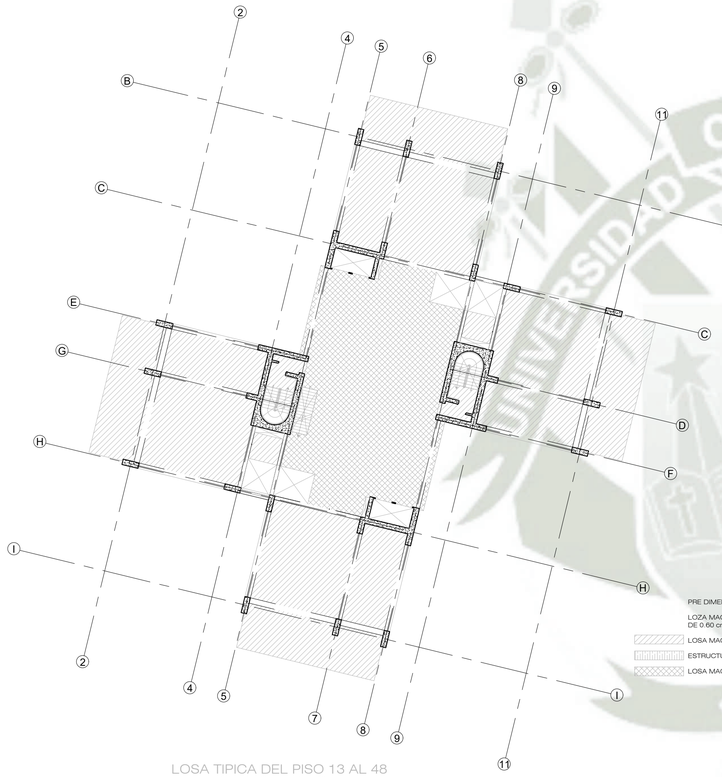
DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : DETALLES 2 y CUADRO VANOS Y ACABADOS	LAMINA : A 16
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/50 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	



DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	
PLANO DE : PRE DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL -4 AL PISO 9	
ESC.: 1/250	FECHA : 03/09/2019
PROY.:	REV.: A
DIBUJO : RBS	
LAMINA : E-1	



DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : PRE DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL PISO 10 y 11	LAMINA : E-2
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/250 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	



LOSA TIPICA DEL PISO 13 AL 48

NPT. + 131.60 ESC. 1/250

PRE DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL:

LOZA MACIZA ARMADA EN DOBLE SENTIDO CON VIGAS PERALTADAS DE 0.60 cm Y COLUMNAS DE ACERO

LOSA MACIZA e=0.20 cm

ESTRUCTURA METALICA

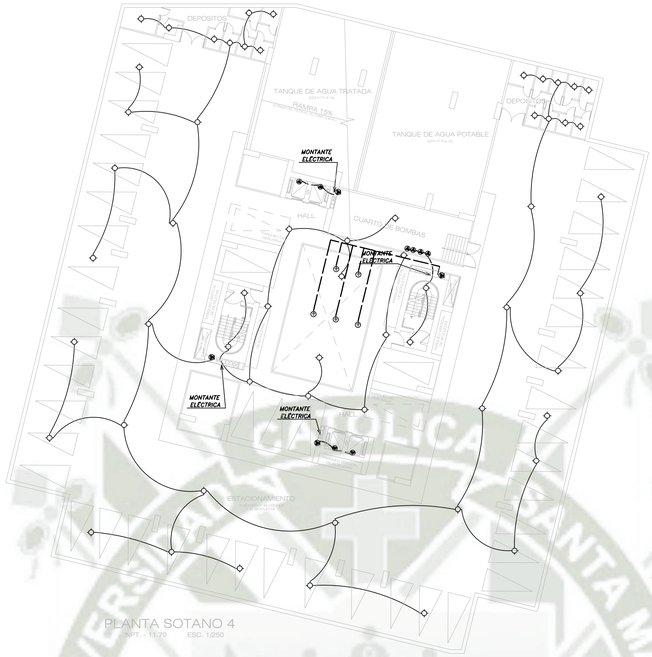
LOSA MACIZA e=0.35 cm



LOSA DEL TECHO DEL PISO 12 Y 49

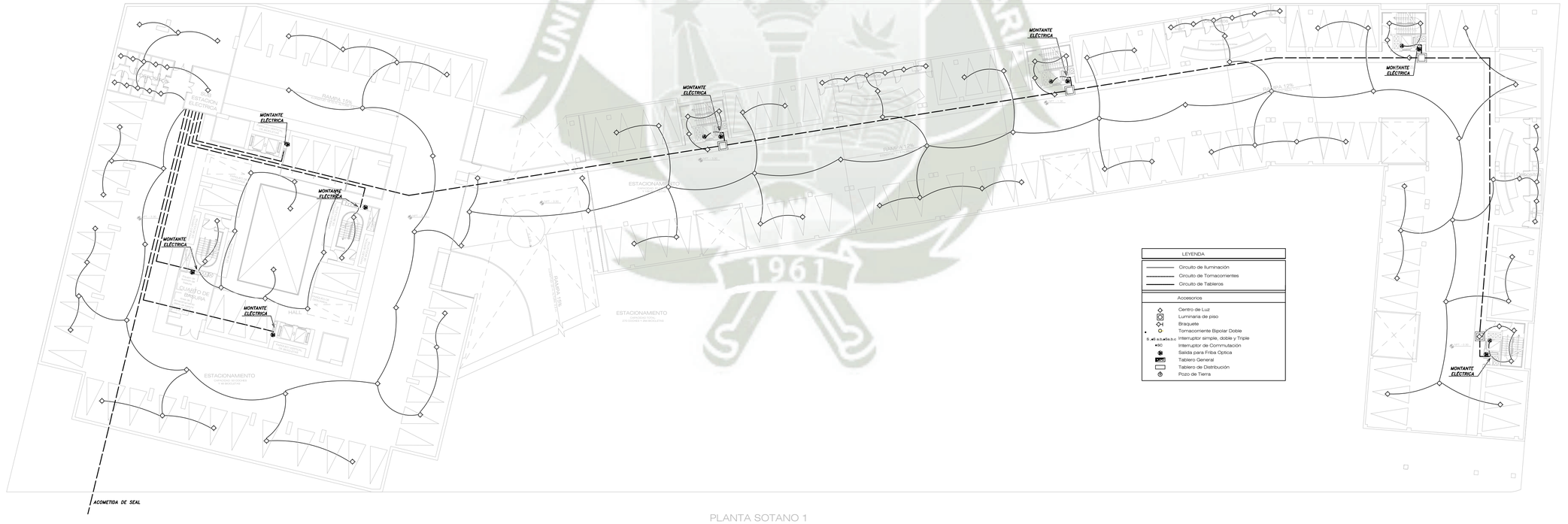
NPT. + 131.60 ESC. 1/250

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : PRE DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL PISO 1E AL 49	LAMINA : E-3
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/250 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	



PLANTA SOTANO 4

NPT. - 11.70 ESC. 1:250



PLANTA SOTANO 1

NPT. - 3.30 ESC. 1:250

NOTA: EL SOTANO 2 Y 3 MANTIENEN EL MISMO PLANTEAMIENTO

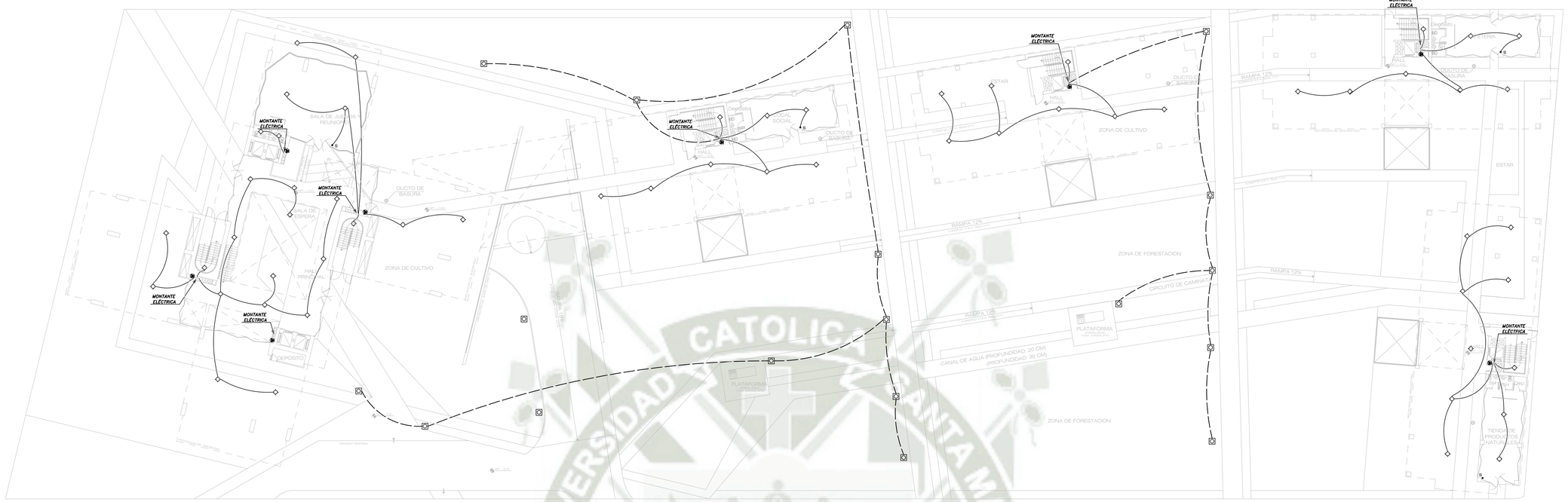
LEYENDA

- Circuito de Iluminación
- Circuito de Tomacorrientes
- Circuito de Tableros

Accesorios

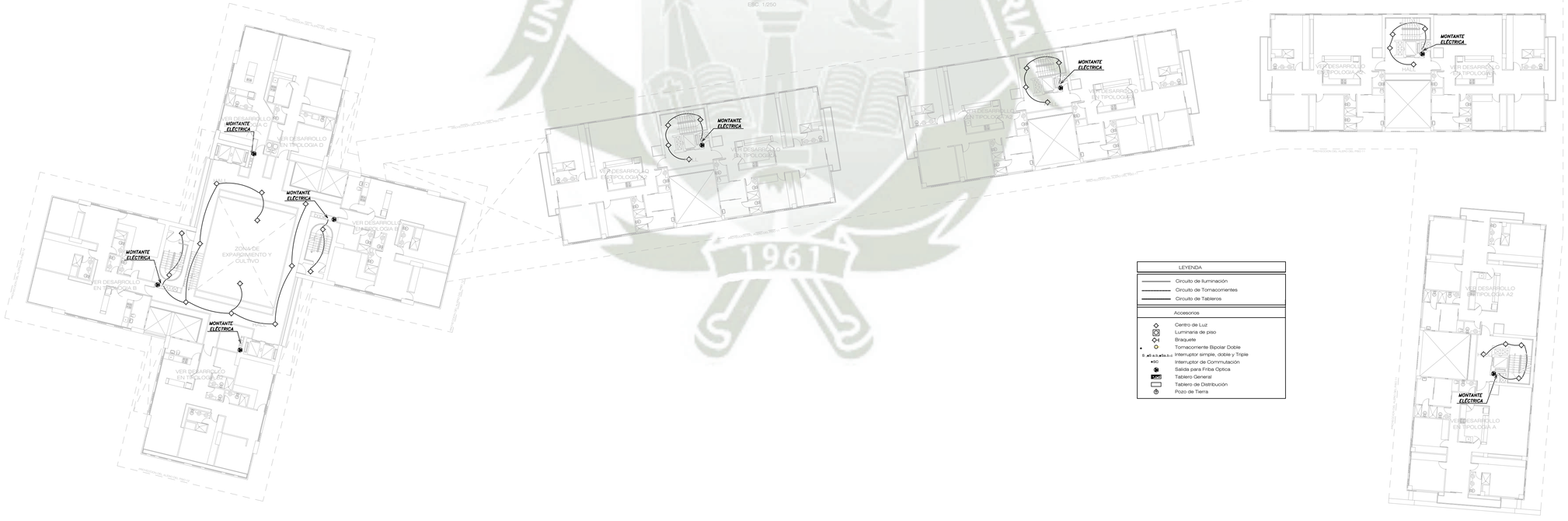
- Centro de Luz
- Luminaria de piso
- Braquete
- Tomacorriente Bipolar Doble
- Interruptor simple, doble y Triple
- Interruptor de Conmutación
- Salida para Fribra Óptica
- Tablero General
- Tablero de Distribución
- Pozo de Tierra

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : ESQUEMA INST. ELECTRICAS SÓTANO 4 AL 1	LAMINA : IE-1
	ESC.: 1/250 / FECHA : 03/09/2019	
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	PROY.: / REV.: A	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	DIBUJO : RBS	



PLANTA PISO 1

ESC. 1/250



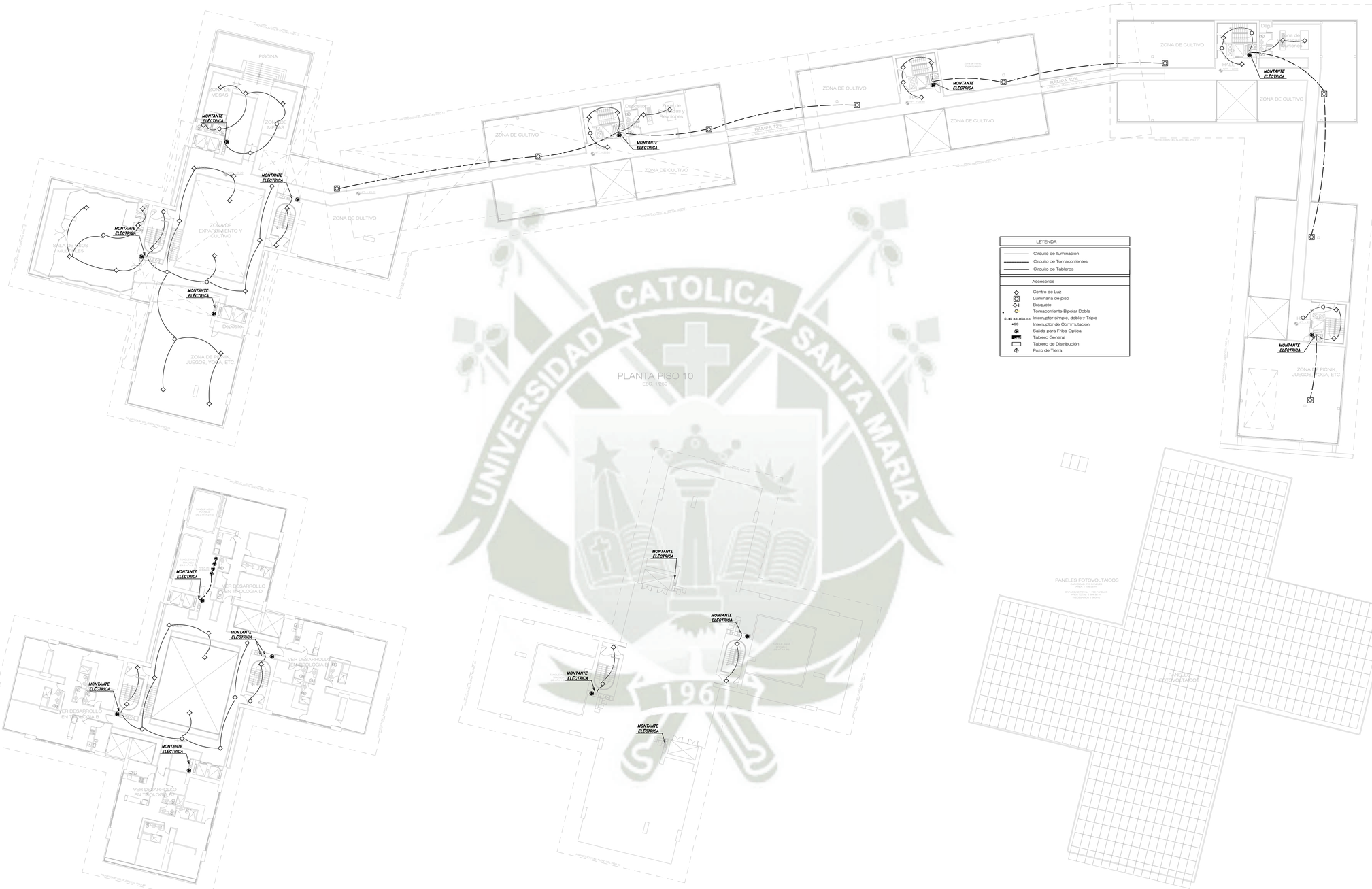
PLANTA TÍPICA

ESC. 1/250

NOTA: VER INSTALACIONES INTERNAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS

LEYENDA	
Circuito de Iluminación	
Circuito de Tomacorrientes	
Circuito de Tableros	
Accesorios	
Centro de Luz	
Luminaria de piso	
Braquete	
Tomacorriente Bipolar Doble	
Interruptor simple, doble y Triple	
Interruptor de Conmutación	
Salida para Friba Optica	
Tablero General	
Tablero de Distribución	
Pozo de Tierra	

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK		
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR		
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA		
PLANO DE : ESQUEMA INST. ELECTRICAS PISO 1 Y TÍPICA		
ESC.: 1/250	FECHA : 03/09/2019	
PROY.:	REV.: A	
DIBUJO : RBS		
LAMINA : IE-2		



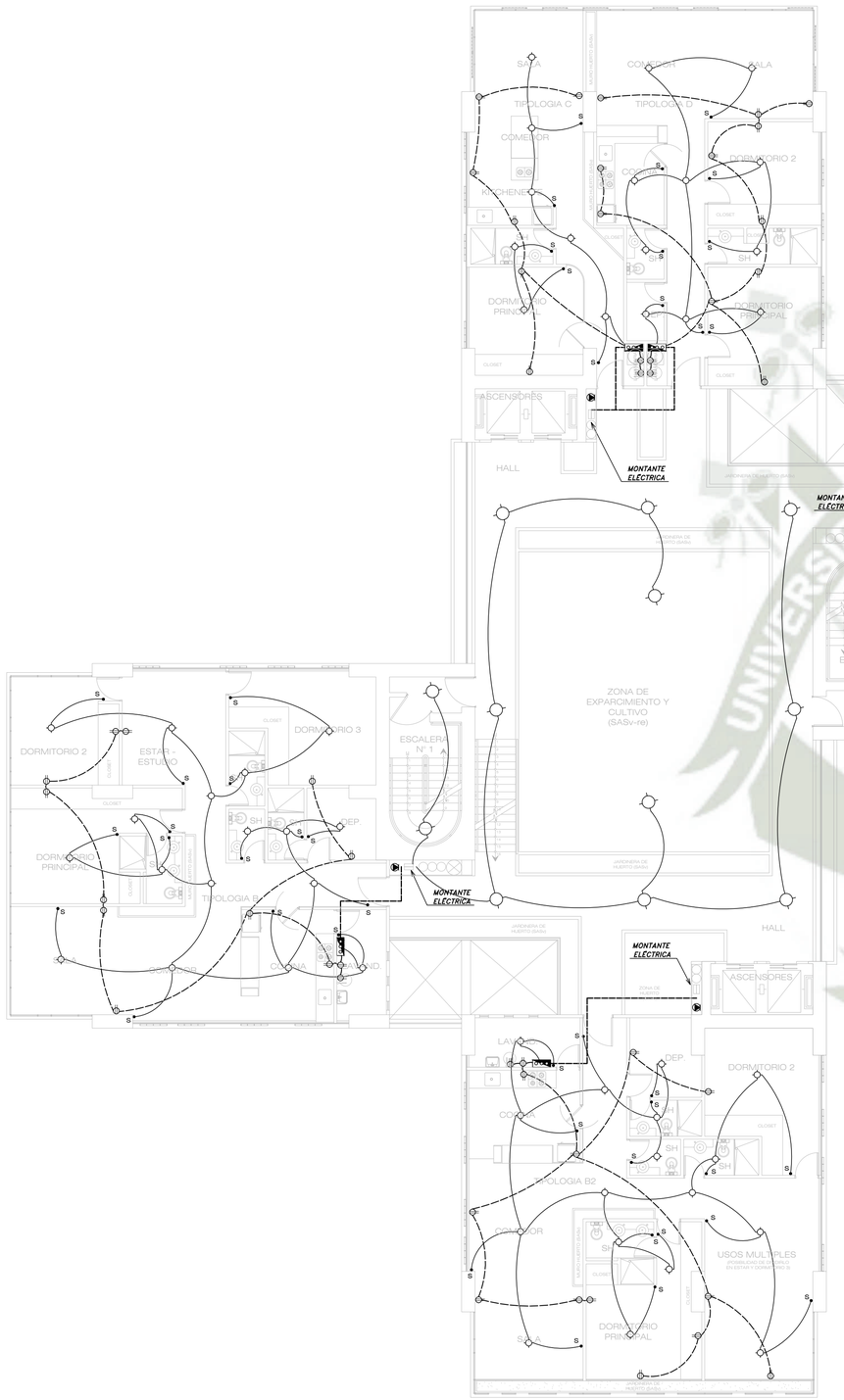
PLANTA PISO 10
ESC. 1/250

PLANTA PISO 22
NPT. + 58.80 ESC. 1/250
NOTA: VER INSTALACIONES INTERNAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS

PLANTA PISO 47
NPT. + 128.80 ESC. 1/250

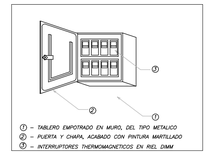
PLANTA PISO 48
NPT. + 131.60 ESC. 1/250

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	
PLANO DE : ESQUEMA INST. ELECTRICAS PISO 10, 22, 47 y 48	
ESC.: 1/250	FECHA : 03/09/2019
PROY.:	REV.: A
DIBUJO : RBS	
LAMINA : IE-3	



PISO TIPICO DE TORRE
TIPOLOGIAS DE VIVIENDAS B, B2, C Y D
ESC. 1/100

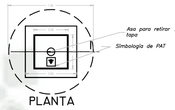
LEYENDA	
	Circuito de Iluminación
	Circuito de Tomacorrientes
	Circuito de Tableros
Accesorios	
	Centro de Luz
	Luminaria de piso
	Braquete
	Tomacorriente Bipolar Doble
S , •S a,b, •Sa,b,c	Interruptor simple, doble y Triple
•SC	Interruptor de Conmutación
	Salida para Friba Optica
TG	Tablero General
	Tablero de Distribución
	Pozo de Tierra



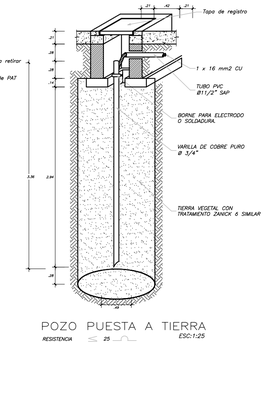
DETALLE DEL TG
ESC:S/E

DESCRIPCION	COLOR
FASE	Rojo Azul Negro
NEUTRO	Blanco
TIERRA	Amarillo Amarillo – Verde

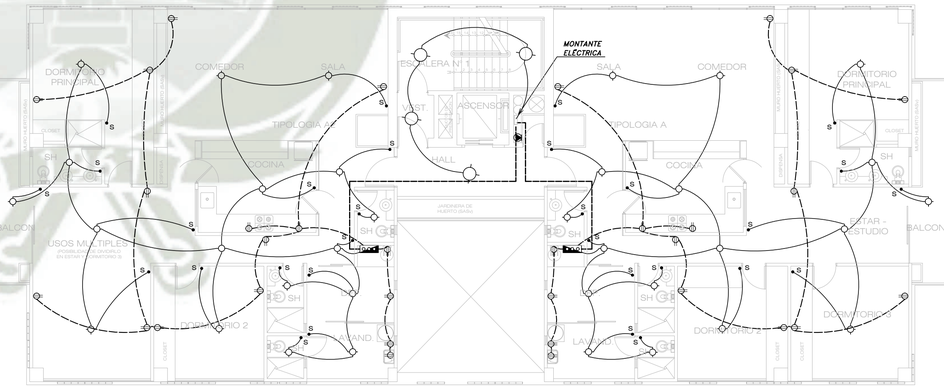
CODIGO DE COLORES



PLANTA



POZO PUESTA A TIERRA
RESISTENCIA ≤ 25 ESC:1:25

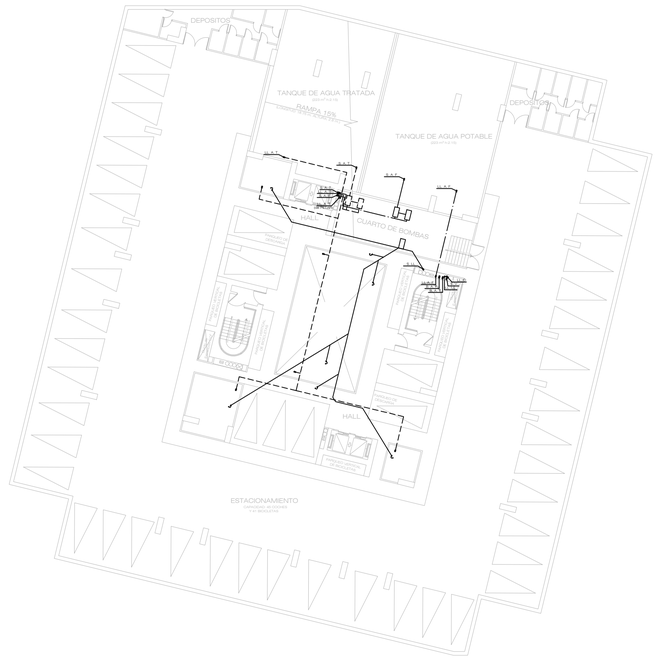


PISO TIPICO DE BARRA
TIPOLOGIAS DE VIVIENDAS A Y A2
ESC. 1/100

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	

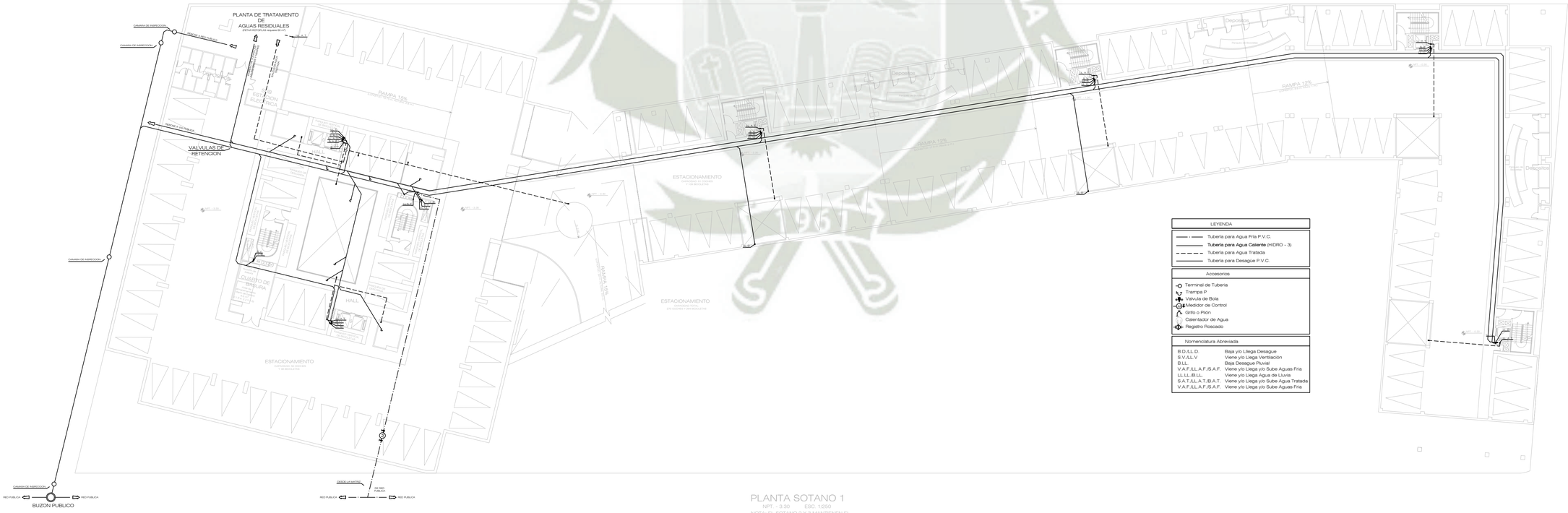
PLANO DE : ESQUEMA INST. ELECTRICAS TIPOLOGIAS	
ESC.: 1/100	FECHA : 03/09/2019
PROY.:	REV.: A
DIBUJO : RBS	

LAMINA : IE-4



PLANTA SOTANO 4

NPT. - 11.70 ESC. 1/250



PLANTA SOTANO 1

NPT. - 3.30 ESC. 1/250

NOTA: EL SOTANO 2 Y 3 MANTIENEN EL MISMO PLANTEAMIENTO

LEYENDA
Tuberia para Agua Fria P.V.C.
Tuberia para Agua Caliente (HIDRO - 3)
Tuberia para Agua Tratada
Tuberia para Desague P.V.C.

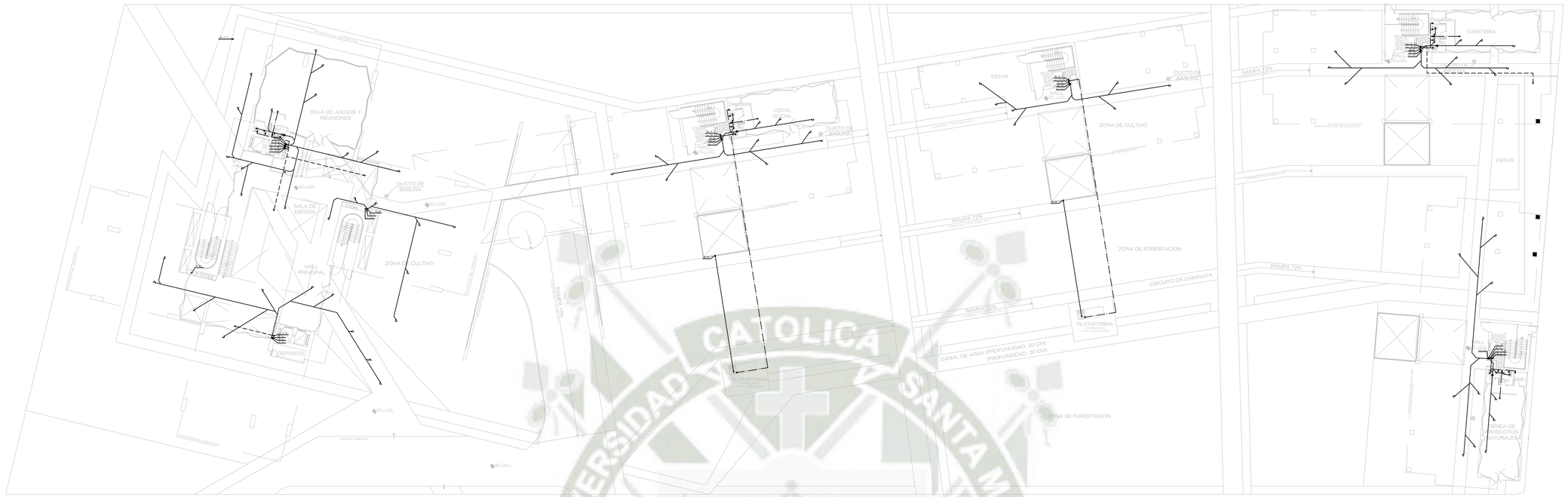
Accesorios
Terminal de Tuberia
Trampa P
Valvula de Bola
Medidor de Control
Grifo o Pilón
Calentador de Agua
Registro Roscado

Nomenclatura Abreviada	
B.D./LL.D.	Baja y/o Llega Desague
S.V./LL.V.	Viene y/o Llega Ventilación
B.LL.	Baja Desague Pluvial
V.A.F./LL.A.F./S.A.F.	Viene y/o Llega y/o Sube Aguas Fria
LL.LL./B.LL.	Viene y/o Llega Agua de Lluvia
S.A.T./LL.A.T./B.A.T.	Viene y/o Llega y/o Sube Agua Tratada
V.A.F./LL.A.F./S.A.F.	Viene y/o Llega y/o Sube Aguas Fria

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	

PLANO DE : ESQUEMA INST. SANITARIAS SÓTANO 4 AL 1	
ESC.: 1/250	FECHA : 03/09/2019
PROY.:	REV.: A
DIBUJO : RBS	

LAMINA : IS-1



PLANTA PISO 1
ESC: 1/250



PLANTA TÍPICA
ESC: 1/250
NOTA: VER INSTALACIONES INTERNAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS

LEYENDA
Tuberia para Agua Fria P.V.C.
Tuberia para Agua Caliente (HIDRO - 3)
Tuberia para Agua Tratada
Tuberia para Desague P.V.C.

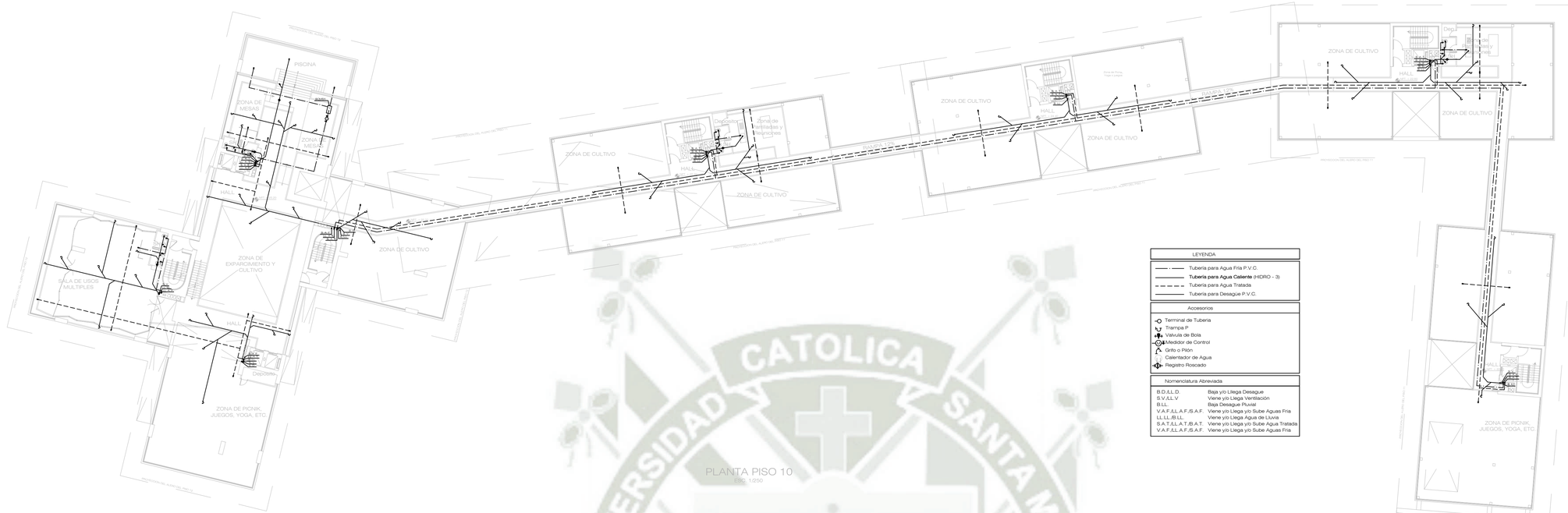
Accesorios
Terminal de Tuberia
Trampa P
Valvula de Bola
Medidor de Control
Grifo o Pilón
Calentador de Agua
Registro Rosado

Nomenclatura Abreviada	
B.D.,ŁL.D.	Baja y/o Llega Desague
S.V.,ŁL.V.	Viene y/o Llega Ventilación
B.Ł.L.	Baja Desague Pluvial
V.A.F.,ŁL.A.F.,S.A.F.	Viene y/o Llega y/o Sube Aguas Fria
Ł.L.Ł.,B.Ł.L.	Viene y/o Llega Agua de Luvia
S.A.T.,ŁL.A.T.,B.A.T.	Viene y/o Llega y/o Sube Agua Tratada
V.A.F.,ŁL.A.F.,S.A.F.	Viene y/o Llega y/o Sube Aguas Fria

DISEÑO :		
BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK		
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR		
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA		

PLANO DE : ESQUEMA INST. SANITARIAS PISO 1 Y TÍPICA	
ESC.: 1/250	FECHA : 03/09/2019
PROY.:	REV.: A
DIBUJO : RBS	

LAMINA :
IS-2



PLANTA PISO 10
ESC. 1/250

LEYENDA

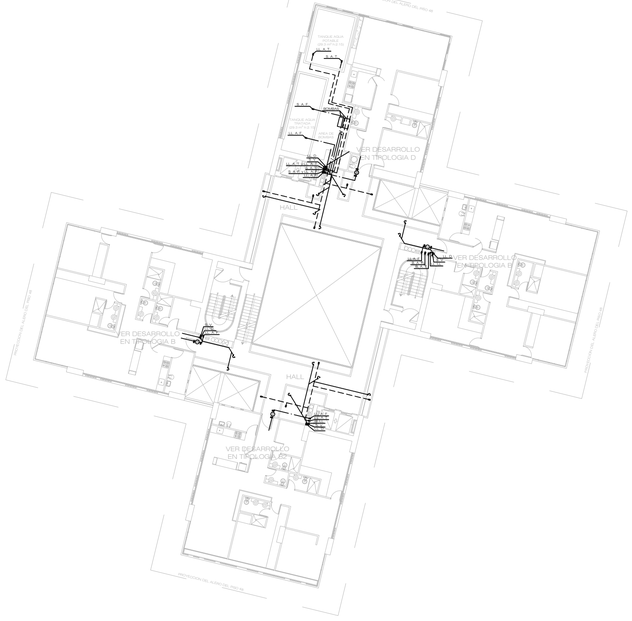
- Tubería para Agua Fría P.V.C.
- **Tubería para Agua Caliente** (HIDRO - 3)
- Tubería para Agua Tratada
- Tubería para Desague P.V.C.

Accesorios

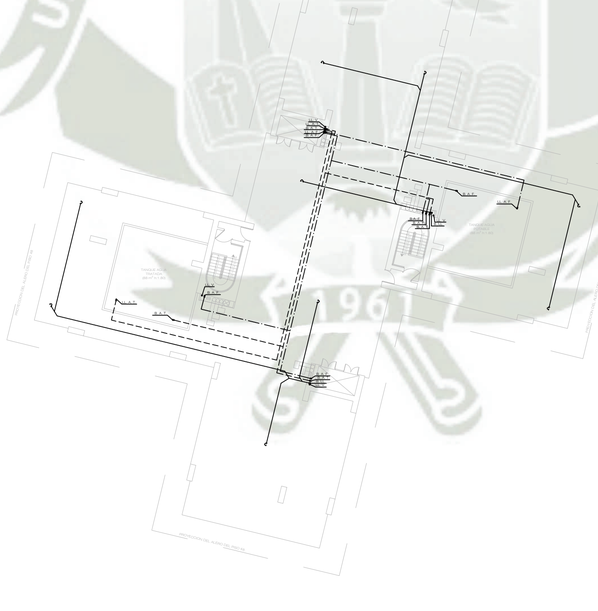
- Terminal de Tubería
- Trampa P
- Válvula de Bola
- Medidor de Control
- Grifo o Pilón
- Calentador de Agua
- Registro Roscado

Nomenclatura Abreviada

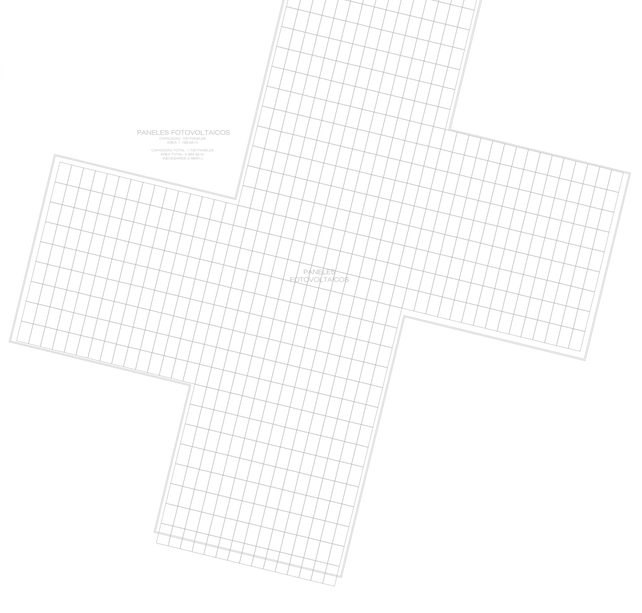
B.D.,ŁL.D.	Baja y/o Llega Desague
S.V.ŁL.V.	Viene y/o Llega Ventilación
B.LL.	Baja Desague Pluvial
V.A.F.,ŁL.A.F./S.A.F.	Viene y/o Llega y/o Sube Aguas Fria
LL.LL./B.LL.	Viene y/o Llega Agua de Lluvia
S.A.T.,ŁL.A.T./B.A.T.	Viene y/o Llega y/o Sube Agua Tratada
V.A.F./LL.A.F./S.A.F.	Viene y/o Llega y/o Sube Aguas Fria



PLANTA PISO 22
NPT. + 58.80 ESC. 1/250
NOTA: VER INSTALACIONES INTERNAS Y DETALLES DE LAS VIVIENDAS EN PLANO DE TIPOLOGIAS

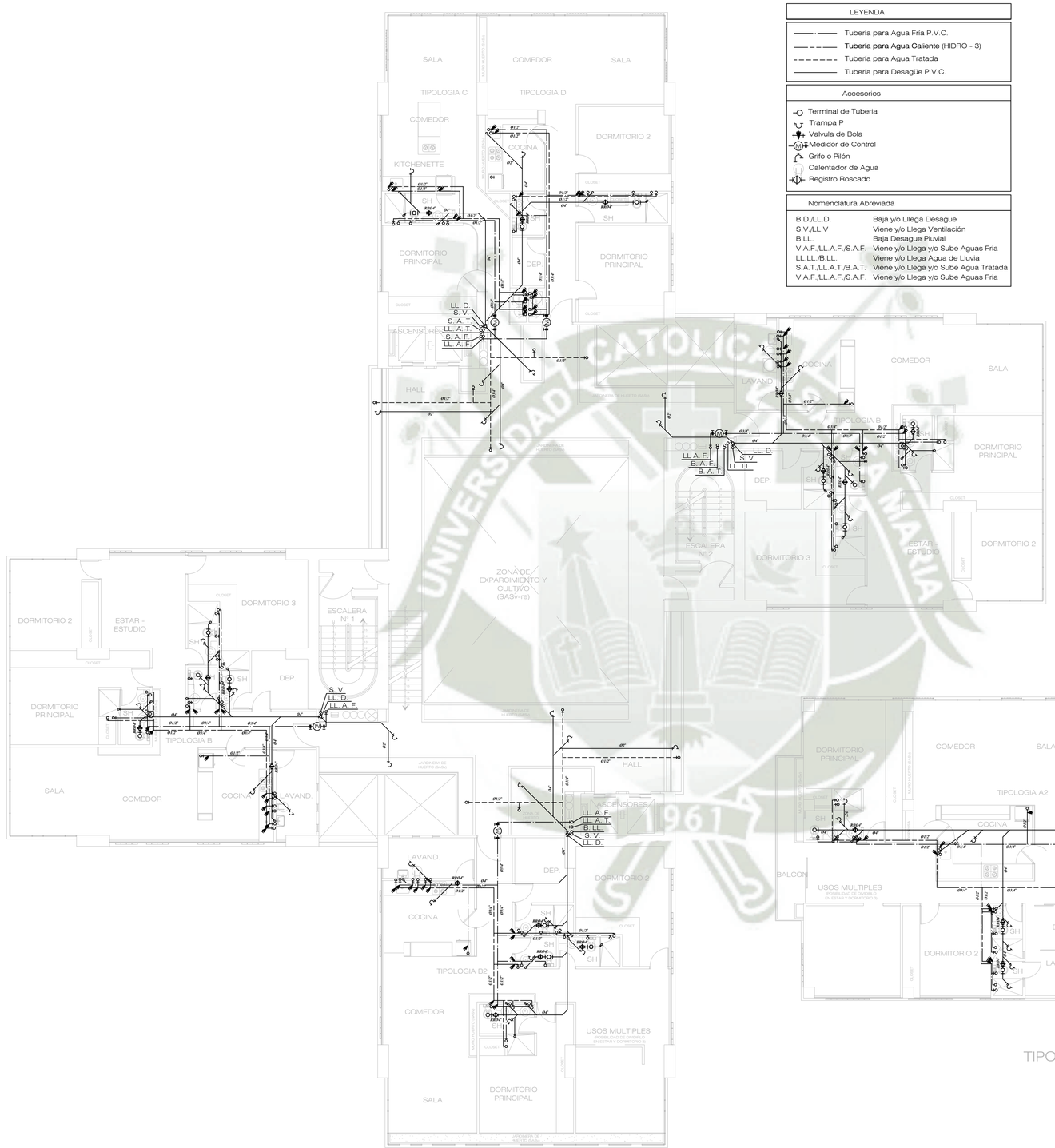


PLANTA PISO 47
NPT. + 128.80 ESC. 1/250



PLANTA PISO 48
NPT. + 131.60 ESC. 1/250

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK		PLANO DE : ESQUEMA INST. SANITARIAS PISO 10, 22, 47 y 48	LAMINA : IS-3
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR		ESC.: 1/250	FECHA : 03/09/2019
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA		PROY.:	REV.: A
		DIBUJO : RBS	



LEYENDA
Tubería para Agua Fría P.V.C.
Tubería para Agua Caliente (HIDRO - 3)
Tubería para Agua Tratada
Tubería para Desagüe P.V.C.

Accesorios
Terminal de Tuberia
Trampa P
Valvula de Bola
Medidor de Control
Grifo o Pilón
Calentador de Agua
Registro Roscado

Nomenclatura Abreviada	
B.D./LL. D.	Baja y/o Llega Desague
S.V./LL. V	Viene y/o Llega Ventilación
B.LL.	Baja Desague Pluvial
V.A.F./LL.A.F./S.A.F.	Viene y/o Llega y/o Sube Aguas Fria
LL. LL./B.LL.	Viene y/o Llega Agua de Lluvia
S.A.T./LL.A.T./B.A.T.	Viene y/o Llega y/o Sube Agua Tratada
V.A.F./LL.A.F./S.A.F.	Viene y/o Llega y/o Sube Aguas Fria

PISO TIPICO DE TORRE
TIPOLOGIAS DE VIVIENDAS B, B2, C Y D
ESC. 1/100

PISO TIPICO DE BARRA
TIPOLOGIAS DE VIVIENDAS A Y A2
ESC. 1/100

DISEÑO : BACH. ARQ. RICARDO BECERRA STOCK	PLANO DE : ESQUEMA INST. SANITARIAS TIPOLOGIAS	LAMINA : IS-4
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR	ESC.: 1/100 / FECHA : 03/09/2019	
UBICACIÓN : ECO PARQUE METROPOLITANO JLB Y R, AREQUIPA	PROY.: / REV.: A	
	DIBUJO : RBS	