

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

TESIS

“PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA BAJO UN
ENFOQUE DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE EN LA
CUENCA DEL VALLE DE LOCUMBA”

TOMO I

Presentado por:

Bach. IVAN CHRISTIAN CHURA CHINO

Bach. ROGELIO FELICIANO GALLEGOS QUISPE

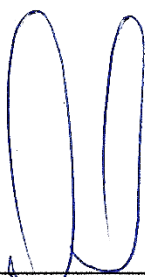
Para optar el Título Profesional de:

ARQUITECTO

TACNA – PERU

2016

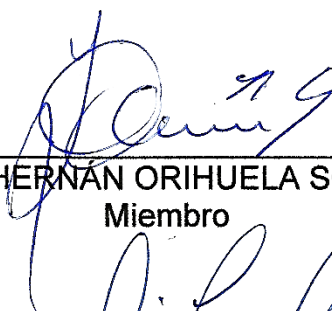
JURADOS



ARQ. WILFREDO CARLOS VICENTE AGUILAR
Presidente



ARQ. JORGE LUIS ESPINOZA MOLINA
Secretario



ARQ. YURI HERNÁN ORIHUELA SOTOMAYOR
Miembro



ARQ. JAIME TOMÁS PINTO DELGADO
Director de Tesis

DEDICATORIA

.....Dedico este Proyecto de Investigación a Dios;

Gracias por otorgarme la sabiduría y salud para lograrlo.

A mi familia por estar ahí cuando más los necesité.

A mis padres quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos.

A mi hermano a quien lo admiro, respeto y quiero mucho.

Al amor de vida, con quien compartiré la formación de mi nueva familia.

A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

Ivan Christian Chura Chino

.....El camino del éxito representa 99% de trabajo, perseverancia y 1% de talento

o inspiración, por ello dedico este Proyecto de Investigación a Dios;

Por otorgarme la sabiduría, salud y pasión de estructurar esta meta, de muchas

que nos esperan en el recorrido por la vida y sobre todo por darme la paciencia,

la convicción para lograrlo.

A mi familia por estar ahí cuando más los necesité; cada uno de ellos representa

un logro alcanzado, porque son la motivación y el motor que impulsa mi

camino.

Rogelio Feliciano Gallegos Quispe

AGRADECIMIENTOS

.....Debemos agradecer de manera especial y sincera a todos los profesores y diversos profesionales que intervinieron en la dirección y orientación de este Proyecto, entre ellos; Arquitectos, Ing. agrónomos, Economistas agrarios, Ing. Geólogos, Ing. Cíviles, y demás; con quienes formamos una sólida amistad; gracias por sus valiosas sugerencias y acertados aportes durante el desarrollo y culminación de esta Tesis.

Expresamos también nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas de las zonas alto andinas de las provincias de Tacna, Tarata Candarave y Jorge Basadre, donde sentimos el comportamiento y la sensibilidad del medio rural, quienes fueron inspiración y testigo en esta búsqueda imparable para establecer nuevas políticas del desarrollo sostenible del Territorio Rural que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades, esto va para ellos y con nuestro compromiso profesional seguiremos trabajando en erradicar la pobreza, la desigualdad social y el respeto al medio ambiente.

Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido va a nuestras familias. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo la culminación de esta Tesis. Son la principal fuerza en toda esta etapa de nuestras vidas.....por ellos y para ellos!

CONTENIDO

Pág.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I - PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.1.2.1. Problema General.....	6
1.1.2.2. Problemas Específicos.....	7
1.1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
1.1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
1.1.5.1. Delimitación Espacial.....	10
1.1.5.2. Delimitación Social.....	12
1.1.5.3. Delimitación Conceptual.....	12

1.1.5.4. Delimitación Temporal.....	13
1.1.6. OBJETIVOS.....	13
1.1.6.1. Objetivo General.....	13
1.1.6.2. Objetivos Específicos.....	13
1.1.7. HIPÓTESIS.....	14
1.1.7.1. Hipótesis General.....	14
1.1.7.2. Hipótesis Específicos.....	14
1.1.8. VARIABLES E INDICADORES.....	15
1.1.8.1. VARIABLES.....	15
1.1.8.2. INDICADORES.....	16
1.1.9. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	17
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.2.1. ESQUEMA METODOLÓGICO.....	18
1.2.2. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	20
1.2.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	22
1.2.4.1. POBLACIÓN.....	22
1.2.4.2. MUESTRA.....	23
1.2.5. INSTRUMENTOS.....	24
1.2.6. PROCEDIMIENTO.....	24

CAPÍTULO II - FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN. 25

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL.....	29
2.1.2. A NIVEL NACIONAL.....	43
2.1.3. A NIVEL LOCAL.....	49
2.1.4. NORMATIVIDAD.....	51
2.1.4.1. LEGISLACIÓN INTERNACIONAL.....	51
2.1.4.2. LEGISLACIÓN NACIONAL.....	55
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS CIENTÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	62
2.2.1. ENFOQUE DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE, EN LA CUENCA DEL VALLE DE LOCUMBA. (VI).....	62
2.2.1.1. Desarrollo rural sostenible:.....	62
2.2.1.2. Programa de desarrollo rural sostenible (PDRS):.....	63
2.2.1.3. Contribuciones del PDRS en el Perú:.....	66
2.2.1.4. Plan de zona rural (PZR):.....	71
2.2.1.5. La agricultura en el Perú.....	72
2.2.2. PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA AGRO-ECOLÓGICA. (VD).....	76
2.2.2.1. Del proceso de planeación:.....	76

2.2.2.2. Agricultura convencional – revolución verde.....	81
2.2.2.3. Agricultura orgánica.....	87
2.2.2.4. La agroecología:.....	95
2.2.2.5. Infraestructura para la investigación y producción:.....	112
2.2.2.6. Sistemas sustentables para la agricultura:.....	121
2.2.2.7. Sistemas constructivos ecológicos:.....	141
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	155
CAPÍTULO III - ANALISIS Y DIAGNOSTICO TERRITORIAL.....	175
3.1. ANÁLISIS URBANO RURAL DISTRITAL.....	175
3.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA (VER LÁMINA N° 01).....	175
3.1.2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (VER LÁMINA N° 02)	175
3.1.3. ASPECTO FÍSICO ESPACIAL.....	176
3.1.3.1. GEOMORFOLOGÍA (VER LÁMINA N° 03).....	176
3.1.3.2. EVOLUCIÓN URBANA – RURAL (VER LÁMINA N° 04)	177
3.1.3.3. HIDROGRAFÍA (VER LÁMINA N° 05).....	182
3.1.3.4. USO DE SUELO (VER LÁMINA N° 06).....	188
3.1.3.5. SECTORIZACIÓN (VER LÁMINA N° 07).....	189

3.1.3.6. ESTRUCTURA URBANA – RURAL (VER LÁMINA N° 08)	192
3.1.3.7. INFRAESTRUCTURA VIAL (VER LÁMINA N° 09).....	193
3.1.3.8. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS.....	195
3.1.3.9. EQUIPAMIENTO.....	200
3.1.4. ASPECTO SOCIO DEMOGRÁFICO.....	201
3.1.4.1. DINÁMICA DEMOGRÁFICA.....	201
3.1.4.2. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN.....	202
3.1.4.3. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN.....	203
3.1.4.4. ASPECTOS CULTURALES.....	205
3.1.4.5. ANÁLISIS DE USUARIO.....	206
3.1.4.6. SERVICIOS SOCIALES.....	212
3.1.5. ASPECTO ECONÓMICO PRODUCTIVO.....	214
3.1.5.1. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	214
3.1.5.2. ESTRUCTURA ECONÓMICA PRODUCTIVA (VER LÁMINA N° 11).....	217
3.1.5.3. ZONAS PRODUCTIVAS (VER LÁMINA N° 12).....	228
3.1.5.4. COMERCIALIZACIÓN – RENTABILIDAD AGRARIA (VER LÁMINA N° 13).....	231

3.1.6. ASPECTO FÍSICO AMBIENTAL.....	234
3.1.6.1. CLIMAS Y MICROCLIMAS: (VER LÁMINA N° 15).....	234
3.1.6.2. CONTAMINACIÓN: (VER LÁMINA N° 16).....	240
3.1.6.3. RIESGOS Y VULNERABILIDAD: (VER LÁMINA N° 17)	241
3.1.6.4. COBERTURA VEGETAL: (VER LÁMINA N° 18).....	262
3.1.6.5. FLORA Y FAUNA: (VER LÁMINA N° 19-20).....	266
3.2. CARACTERIZACIÓN DE ZONAS RURALES.....	271
3.2.1. CARACTERIZACIÓN DE ZONA RURAL 01– SECTOR 01,02 Y 03: VALLE LOCUMBA.....	271
3.2.2. CARACTERIZACIÓN DE ZONA RURAL 02– SECTOR 04: PAMPA SITANA.....	273
3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE ZONA RURAL 03– SECTOR 05: VALLE DE CINTO.....	275
3.2.4. DIAGNOSTICO FINAL (Cuadro N° 34).....	277

CAPÍTULO IV. PROPUESTA URBANA RURAL – ARQUITECTONICA	278
4.1. PLANTEAMIENTO ESTRATEGICO.....	278
4.1.1. ANÁLISIS ESTRATÉGICO FODA.....	278
4.1.2. VISIÓN Y MISIÓN ESTRATÉGICO.....	280
4.1.3. PRINCIPALES EJES ESTRATÉGICO.....	281
4.2. PROPUESTA URBANA RURAL.....	287
4.2.1. DESARROLLO DEL MODELO DE PLAN DE ZONA URBANO - RURAL.....	287
4.3. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	341
4.3.1. CENTRO INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA.....	341
4.3.2. CONDICIONANTES.....	343
4.3.3. DETERMINANTES.....	345
4.3.4. PREMISAS DE DISEÑO (VER LÁMINA PD-01).....	346
4.4. PROGRAMACIÓN (VER LÁMINA PA-01).....	350
4.4.1 SÍNTESIS PROGRAMÁTICA.....	351
4.5. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO.....	358

4.6.	CONCEPTUALIZACIÓN Y PARTIDO (VER LAMINA CP-01)....	359
4.7.	ZONIFICACIÓN PROPUESTA.....	362
4.8.	SISTEMATIZACIÓN.....	381
4.9.	PROYECTO: PROPUESTA DEL CONJUNTO (VER LÁMINA A-01)	384
	4.9.1. DISTRIBUCIÓN GENERAL.....	384
	4.9.2.SISTEMAS CONSTRUCTIVOS (VER LAMINAS D-01, D-02, D-03, D-04).c387.....	387
4.10.	ETAPABILIDAD Y FINANCIAMIENTO.....	392
	CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	394
5.1.	CONCLUSIONES.....	394
5.2.	RECOMENDACIONES.....	399
	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	402
	ANEXOS.....	406

INDICE DE ESQUEMAS	Pág.
ESQUEMA 01: Operacionalización de las variables.....	17
ESQUEMA 02: Esquema metodológico.....	19
ESQUEMA 03: Capítulos del PDRS.....	32
ESQUEMA 04: Objetivos de Yachayhuasi eco-tecnológico.....	45
ESQUEMA 05: Fases del proceso de conversión orgánica.....	91
ESQUEMA 06: Esquema del ministerio de agricultura del Perú.....	92
ESQUEMA 07: La agroecología.....	96
ESQUEMA 08: Bases agroecológicas.....	100
ESQUEMA 09: Limites de los diseños.....	101
ESQUEMA 10: Elaboración del biol.....	130
ESQUEMA 11: Estructura y núcleos urbanos.....	191
ESQUEMA 12: Sectorización urbana – rural.....	191
ESQUEMA 13: Zonas rurales.....	191
ESQUEMA 14: Organigrama junta de usuarios.....	207

ESQUEMA 15: Principios básicos de sustentabilidad.....	290
ESQUEMA 16: Diseño de espiral para imitar la naturaleza.....	291
ESQUEMA 17: Proceso cíclico Biomimético.....	294
ESQUEMA 18: Esquema conceptual con enfoque Biomimético.....	295
ESQUEMA 19: Partido con enfoque Biomimético.....	297
ESQUEMA 20: Estructura básica.....	299
ESQUEMA 21: Centralidades polos de desarrollo.....	300
ESQUEMA 22: Propuesta de la macro estructura.....	304
ESQUEMA 23: Sistema de riego y su eficiencia.....	320
ESQUEMA 24: Organigrama del proyecto.....	358
ESQUEMA 25: Esquema de producción del área de biogás.....	375

INDICE DE GRAFICOS

Pág.

GRÁFICO 01: ubicación del ámbito de estudio.....	11
GRÁFICO 02: Delimitación del ámbito de estudio.....	11
GRÁFICO 03: Regiones de intervención del PDRS por fases.....	70
GRÁFICO 04: Evolución de la población por distritos.....	201
GRÁFICO 05: Oferta educativa en el distrito de Locumba.....	212
GRÁFICO 06: Superficie agrícola 2001 – 2010.....	218
GRÁFICO 07: Volumen de producción agrícola.....	223
GRÁFICO 08: Idea generatriz.....	292
GRÁFICO 09: Proceso de abstracción del taxón tillandsial.....	293
GRÁFICO 10: Ubicación del terreno propuesto.....	342
GRÁFICO 11: Biomimética espacial.....	360
GRÁFICO 12: Proceso de conceptualización.....	360
GRÁFICO 13: Esquema conceptual.....	361
GRÁFICO 14: Sistema de hidroponía NFT.....	371

GRÁFICO 15: Sistema Aeropónico.....	372
GRÁFICO 16: Propuesta de zonificación.....	381
GRÁFICO 17: Propuesta de estructuración.....	383
GRÁFICO 18: Propuesta de circulación.....	387
GRÁFICO 19: Propuesta de la distribución general.....	385
GRÁFICO 20: Estructura en bambú.....	391
GRÁFICO 21: Etapabilidad de ejecución de obra.....	392

INDICE DE CUADROS

Pág.

CUADRO 01: Población urbana rural de la Provincia.....	12
CUADRO 02: Enfoque y tipo de investigación.....	20
CUADRO 03: Proceso de diseño de la investigación.....	22
CUADRO 04: Población urbana rural de la cuenca locumba.....	23
CUADRO 05: Comparación entre Agr. convencional y la agroecología...	86
CUADRO 06: Uso hídrico de Locumba.....	187
CUADRO 07: Calidad hídrica de Locumba.....	188
CUADRO 08: Cobertura de alumbrado público.....	196
CUADRO 09: Tipos de abastecimiento de agua.....	197
CUADRO 10: Tipos de abastecimiento de desagüe.....	198
CUADRO 11: Tipos de servicio de telecomunicación.....	202
CUADRO 12: Equipamiento general en el distrito Locumba.....	200
CUADRO 13: Población total según censos.....	201
CUADRO 14: Población urbana rural.....	202

CUADRO 15: Crecimiento poblacional.....	203
CUADRO 16: Población por sectores urbanos.....	204
CUADRO 17: Padrón de junta de usuario Locumba.....	208
CUADRO 18: Datos UGEL – JB para el distrito Locumba.....	211
CUADRO 19: Datos de personal del centro de salud Locumba.....	212
CUADRO 20: PEA poblacional distrital.....	213
CUADRO 21: PEA por actividad económica.....	215
CUADRO 22: Superficie agrícola de producción.....	217
CUADRO 23: Volumen de producción agrícola.....	218
CUADRO 24: Producción, superficie y rendimiento.....	220
CUADRO 25: VBP. Agrícola cultivos principales.....	222
CUADRO 26: Tecnología de la actividad agrícola.....	224
CUADRO 27: Estimaciones del costo de insumos agrícolas.....	225
CUADRO 28: Cabezas de ganado distrito Locumba.....	227
CUADRO 29: Cedula de cultivo Pampa Sitana.....	229
CUADRO 30: Cultivos industriales aptos.....	229

CUADRO 31: Indicadores de contaminación.....	240
CUADRO 32: Flora del distrito de Locumba... ..	267
CUADRO 33: Fauna del distrito de Locumba.....	269
CUADRO 34: Diagnostico final.....	276
CUADRO 35: Análisis FODA.....	278
CUADRO 36: Eje estratégico: Gestión territorial.....	283
CUADRO 37: Eje estratégico: Economía productiva sustentable.....	284
CUADRO 38: Eje estratégico: Fortalecimiento H. para el D. social.....	285
CUADRO 39: Eje estratégico: Sostenibilidad ambiental.....	285
CUADRO 40: Centros urbanos / sub centros.....	301
CUADRO 41: Áreas de zonificación general.....	318
CUADRO 42: Sistemas de riego: ventajas y desventajas.....	321
CUADRO 43: Cedula valle de Locumba.....	322
CUADRO 44: Cedula Pampa Sitana.....	323
CUADRO 45: Cedula valle Cinto.....	324

CUADRO 46: Situación hídrica actual.....	324
CUADRO 47: Balance hídrico propuesta.....	325
CUADRO 48: Propuesta de infraestructura vial.....	327
CUADRO 49: Propuesta de infraestructura agroecológica.....	328
CUADRO 50: Propuesta de infraestructura agroindustrial.....	330
CUADRO 51: Propuesta de infraestructura agro turística.....	331
CUADRO 52: Propuesta de infraestructura de riego.....	332
CUADRO 53: Propuesta de equipamiento urbano.....	335
CUADRO 54: Horizonte de implementación de la propuesta.....	340
CUADRO 55: Programa arquitectónico: zona de investigación.....	352
CUADRO 56: Programa arquitectónico: zona de producción.....	353
CUADRO 57: Programa arquitectónico: zona de capacitación.....	354
CUADRO 58: Programa arquitectónico: zona de gestión agroeco.....	355
CUADRO 59: Programa arquitectónico: zona de servicios compl.....	356

CUADRO 60: Programa arquitectónico: zona de servicios generales...	357
CUADRO 61: Programa Arq. Cuadro resumen de áreas.....	357
CUADRO 62: Plantas repelentes aromáticas.....	367
CUADRO 63: Plantas alelopáticas.....	368
CUADRO 64: Funciones de Biomas.....	369
CUADRO 64: Etapabilidad de ejecución de obras.....	392

INDICE DE IMÁGENES

Pág.

IMAGEN 01: Centro para el desarrollo agroecológico tropical.....	39
IMAGEN 02: Centro de agroecología y medio ambiente de Murcia.....	41
IMAGEN 03: Huerto ecológico.....	42
IMAGEN 04: Taller de tradición.....	42
IMAGEN 05: Aula de formación.....	43
IMAGEN 06: ubicación Yachaywasi – Huáncano.....	46
IMAGEN 07: Zona productiva: viveros – Huáncano.....	46
IMAGEN 08: Zona productiva: Biohuerto – Huáncano.....	46
.....	
.....	46
IMAGEN 09: Ubicación Yachaywasi – Pilpichaca.....	47
IMAGEN 10: Zona productiva: establo y galpones.....	47

IMAGEN 11: Zona de servicios: vivienda ecológica y bungalows.....	47
IMAGEN 12: Zona productiva: Moray – Pilpichaca.....	48
IMAGEN 13: Zona productiva: Moray.....	48
IMAGEN 14: Zona de experimentación y venta.....	50
IMAGEN 15: Agricultura convencional vs agricultura orgánica.....	91
IMAGEN 16: Valle de Huanuara.....	95
IMAGEN 17: Inspección de senasa Huanuara.....	95
IMAGEN 18: Vista de cultivos heterogéneos.....	105
IMAGEN 19: Vista de policultivos.....	106
IMAGEN 20: Vista de sistemas agroforestales.....	107
IMAGEN 21: Vista de cultivos de cobertura.....	108
IMAGEN 22: Vista de integración animal.....	108
IMAGEN 23: Vista de plantas acompañantes.....	109
IMAGEN 24: Vista de plantas repelentes.....	111
IMAGEN 25: Proceso alelopático.....	111
IMAGEN 26: Área de albergue.....	114

IMAGEN 27: Área de formación y experimentación.....	114
IMAGEN 28: Finca agroecológica de hortalizas.....	116
IMAGEN 29: Invernadero de finca agroecológica.....	116
IMAGEN 30: Finca asiática Armenia.....	117
IMAGEN 31: Propuesta parque huerta molina blanco.....	118
IMAGEN 32: Vista panorámica de los invernaderos.....	119
IMAGEN 33: Vista panorámica de la propuesta.....	121
IMAGEN 34: Sistema de riego por goteo.....	122
IMAGEN 35: Funcionamiento de hidroponía.....	123
IMAGEN 36: Funcionamiento de la lluvia solida.....	126
IMAGEN 37: Funcionamiento de hidroponía.....	127
IMAGEN 38: Suelo agrícola.....	128
IMAGEN 39: Elaboración del biol.....	129
IMAGEN 40: Sistema de biodigestor.....	129
IMAGEN 41: Aplicación de biofertilizantes.....	133
IMAGEN 42: Surcos.....	138

IMAGEN 43: Barreras vivas.....	138
IMAGEN 44: Barreras de piedra.....	139
IMAGEN 45: Ilada de piedra.....	139
IMAGEN 46: Terrazas exteriores.....	140
IMAGEN 47: Fachada cubierta de vegetación.....	141
IMAGEN 48: Jardines verticales para ambientes interiores activos.....	142
IMAGEN 49: Jardines verticales para ambientes interiores.....	143
IMAGEN 50: Proceso de curado de bloques, ladrillos y pisos eco.....	144
IMAGEN 51: Armado, pegado e instalación.....	145
IMAGEN 52: Acabado de eco-block.....	145
IMAGEN 53: Muros de gaviones en exteriores.....	147
IMAGEN 54: Muros de gaviones en interiores.....	147
IMAGEN 55: Trabajos realizados en bambú.....	149
IMAGEN 56: Cubiertas con bambú.....	149
IMAGEN 57: Tejas solares fotovoltaicas.....	150

IMAGEN 58: Módulos fotovoltaicas en cubierta.....	152
IMAGEN 59: Cubierta vegetal.....	154
IMAGEN 60: Cauce natural de rio Locumba.....	183
IMAGEN 61: Estado del rio Cinto antes de la concesión minera.....	185
IMAGEN 62: Estado del rio Cinto después de la concesión minera.....	186
IMAGEN 63: Explotación de aguas subterráneas en Cinto.....	186
IMAGEN 64: Filtración de quebrada onda.....	187
IMAGEN 65: Actividad agrícola.....	208
IMAGEN 66: Confección de esteras.....	209
IMAGEN 67: Valle del rio Locumba aptas para cultivo.....	234
IMAGEN 68: Zona árida, paisaje típico déficit de lluvia.....	235
IMAGEN 69: Colinas con pendiente alta ubicadas al noreste.....	238
IMAGEN 70: Cumbres altas ubicadas sobre 1800 msnm....	238
IMAGEN 71: Formación de huaylillas.....	246

IMAGEN 72: Rio – Puente Locumba.....	252
IMAGEN 73: Irrigación Pampa Sitana.....	255
IMAGEN 74: Quebrada Onda.....	255
IMAGEN 75: Arboles de relictos de carzo.....	264
IMAGEN 76: Matorral ribereño.....	264
IMAGEN 77: Tillandsial.....	264
IMAGEN 78: Vista panorámica de las lomas en Locumba.....	264
IMAGEN 79: Carzo, especie en peligro de extinción.....	266
IMAGEN 79: Carzo, especie en peligro de extinción.....	272
IMAGEN 80: Centro de investigación y producción.....	328
IMAGEN 81: Centro nanotecnológico.....	328
IMAGEN 82: Fincas agroecológicas.....	329
IMAGEN 83: Elaboración del compost.....	376
IMAGEN 84: Elaboración del bocashi.....	377
IMAGEN 85: Camas de crianza de lombrices.....	378
IMAGEN 86: Deposito de Biofermentos.....	383

IMAGEN 87: Vista de la distribución general 01.....	386
IMAGEN 88: Vista de la distribución general 02.....	386
IMAGEN 89: Paredes de gavión.....	388
IMAGEN 90: Losa colaborante.....	389
IMAGEN 91: Jardín vertical.....	391

INDICE DE FICHAS

	Pág.
FICHA 01: Caracterización de zona rural – valle Locumba.....	270
FICHA 02: Caracterización de zona rural – Pampa Sitana.....	272
FICHA 03: Caracterización de zona rural – valle Cinto.....	274

INDICE DE LÁMINAS DE ANÁLISIS TERRITORIAL

LÁMINA 01: Ubicación geográfica

LÁMINA 02: Delimitación del ámbito de estudio

LÁMINA 03: Geomorfología

LÁMINA 04: Evolución urbana rural

LÁMINA 05: Hidrografía

LÁMINA 06: Usos de suelo

LÁMINA 07: Sectorización

LÁMINA 08: Estructura urbana rural

LÁMINA 09: Infraestructura vial

LÁMINA 10: Equipamiento

LÁMINA 11: Estructura económica productiva

LÁMINA 12: Zonas productivas

LÁMINA 13: Comercialización – rentabilidad agraria

LÁMINA 14: Aspecto socio demográfico

LÁMINA 15: Clima y microclima

LÁMINA 16: Contaminación

LÁMINA 17: Riesgo y vulnerabilidad

LÁMINA 18: Cobertura vegetal

LÁMINA 19: Flora

LÁMINA 20: Fauna

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se propone el diseño arquitectónico un centro de investigación y producción agroecológica mediante un enfoque de desarrollo rural sostenible para el valle de locumba, con una organización espacial y funcional óptima, partiendo de un análisis de la problemática actual que presenta el sector agrícola a nivel de infraestructura.

Por otro lado se pretende que la infraestructura agroecológica venga hacer un espacio inclusivo, que sea un punto de encuentro y centro de actividades orientado a la sustentabilidad agrícola, donde se den otras actividades para los agricultores, logrando que la infraestructura esté en funcionamiento durante todo año. La propuesta incluirá principalmente espacios como; laboratorios agrícolas y campos experimentales, además de espacios multifuncionales y otros espacios complementarios.

ABSTRACT

In this research the architectural design proposes a research and agro-ecological production by focusing on sustainable rural development for the Valley locumba with optimal spatial and functional organization, based on an analysis of the current issues presented by the agriculture to infrastructure.

On the other hand it is intended that the agro-ecological infrastructure come to an inclusive space, which is a meeting and activity center oriented agricultural sustainability, where other activities for farmers are given, making the infrastructure is in operation all year. The proposal mainly include spaces like; agricultural laboratories and experimental fields, plus multifunctional spaces and other complementary spaces.

INTRODUCCIÓN

A inicios de la década del 2000, la situación macroeconómica del Perú era estable, el Gobierno tenía como objetivos centrales la reducción de la pobreza y la generación de empleo. No obstante, el índice de pobreza seguía siendo alto, sobre todo, en el área rural, donde alcanzaba el 77%, cifra claramente por encima del promedio nacional de 54% (INEI, 2002). Las familias rurales, dedicadas principalmente a la agricultura, la ganadería para autoabastecimiento; tenían un acceso limitado a recursos como el agua y el suelo, necesarios para estas actividades, con frecuencia, desarrollaban prácticas no sostenibles, que amenazaban no solo su situación económica sino también sus medios de vida.

La situación se agravaba por la insuficiencia de normas, mecanismos de control, herramientas de planificación del territorio, a nivel regional y nacional, lo que favorecía la pérdida de recursos naturales y con ello, el aumento de la vulnerabilidad de la población rural ante el riesgo de desastres asociados a fenómenos naturales.

La actividad agraria presenta una trayectoria ancestral en el Valle de Locumba, especialmente reconocido por su producción frutícola y de cultivos agroindustriales. La producción agrícola en los valles de Locumba – Ilabaya ha sido una de las actividades primarias de vital importancia, económicamente un ingreso para el desarrollo de la población. El sector de Ilabaya se caracteriza por la producción de orégano comprendido entre 1,425 m.s.n.m. en Ilabaya, – 3,400 m.s.n.m. Coraguaya, (parte alta del distrito); por la producción de ají y cebolla roja, comprendido entre 1,100 m.s.n.m. en Mirave, productos bandera del distrito. Por el sector de Locumba también posee esta identidad agraria que se extiende desde Sagollo, Margarata, Chipe y Locumba capital.

Con el objetivo de implementar un modelo sostenible en la cuenca del valle Locumba que permita; la Planificación del territorio Rural, la innovación de tecnologías ecológicas para la agricultura, la Planeación de Infraestructura Agroecológica bajo un enfoque de desarrollo rural sostenible, que represente una oportunidad plenamente adaptada a las condiciones económicas, sociales y medio ambientales particulares del medio rural; que complemente y

enmarque la aplicación futura de los instrumentos de la política comunitaria al desarrollo sostenible en el valle de Locumba.

Siendo consecuentes con este propósito la tesis se orienta a ubicar a la provincia Jorge Basadre a la vanguardia del desarrollo agrícola, científica y tecnológica, comprendido en la cuenca del valle de locumba, haciendo frente a los impactos negativos medioambientales y sociales, rescatando el verdadero rol del valle y de su población.

CAPÍTULO I - PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación describe el problema como la falta de planeación de infraestructura agroecológica de planificación del territorio rural, sujeta a la ausencia de normas, mecanismos de control y herramientas de planificación para el desarrollo agrícola del valle Locumba, que genera una limitada e insuficiente capacidad productiva, escases del recurso hídrico y el minifundismo¹, pese a las gestiones de mejoramiento que se vienen ejecutando, no se cuenta con un planteamiento de un modelo de intervención sostenible que pueda contrarrestar el aletargado crecimiento agrario actual.

La producción agrícola en el valle locumba solo se concibe como un complemento de subsistencia, con un bajo nivel de mercadeo local, nacional, estas deficiencias se ven enfocados en un proceso de insostenibilidad ambiental,

¹ ANUARIO ESTADÍSTICO DRAT, (2011), Publicada por la Dirección Internacional Agraria - DIA, de la Dirección Regional Agraria de Tacna – DRAT.

(contaminación, manejo de tecnologías heterogéneas, escasez de recurso hídrico, degradación del suelo agrícola, y el medio ambiente por la actividad minera), la insostenibilidad de inversión en infraestructura agraria (PIP verdes) a causa de la falta de estrategias en las políticas agrarias, ya que se sigue desaprovechando sus fortalezas y potencialidades.

La atomización de las tierras profundiza la existencia del minifundio que no permite abastecer los mercados internos como externos que requieren grandes volúmenes de producción, la fragmentación de la propiedad de tierra además de la dispersión de las parcelas es un gran obstáculo para la rentabilidad del agro, porque no se aprovecha la economía a escala, por lo tanto la productividad es baja.

A pesar del impacto de la minería, esta es la actividad que aporta con mayor porcentaje de ingresos a la provincia, por lo que se genera una mayor dependencia económica mediante la inversión pública procedente del canon, las regalías mineras. Ante esta realidad la población muestra una indiferencia hacia un escenario tendencial positivo

del futuro productivo como económico del desarrollo en el valle locumba, sabiendo que la actividad minera es un recurso no renovable, de una estancia de concesión eventual de la empresa Southern Perú Copper Corporation (SPCC), con su principal yacimiento minero en el distrito de Ilabaya.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.2.1. Problema General

Se define el problema como la falta de planeación de infraestructura agroecológica y de planificación del territorio rural, sujeta a la ausencia de normas, mecanismos de control, la carencia de herramientas de planificación para el desarrollo agrícola del valle Locumba, que genera una limitada e insuficiente capacidad productiva, escases del recurso hídrico así como el minifundismo. Estas deficiencias se ven enfocados en un proceso de insostenibilidad ambiental, (contaminación, manejo de tecnologías heterogéneas, escasez de recurso hídrico, degradación del suelo agrícola, medio ambiente por

la actividad minera), y la insostenibilidad de inversión en infraestructura agraria (PIP verdes).

1.1.2.2. Problemas Específicos

- Falta de mecanismos de control, además de herramientas para la planificación del territorio rural (estrategias en las políticas agrarias).
- Insostenibilidad Ambiental e infraestructura agraria; falta de proyectos que permita contrarrestar y mitigar el uso de agrotóxicos, la degradación del suelo, el uso irracional del agua y la protección de ecosistemas, para una sociedad más respetuosa con el medio ambiente en el marco de protección de nuestros recursos.

1.1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La actividad agrícola ha sido, a través de los tiempos, base fundamental en el desarrollo de la civilización. Esta actividad permite satisfacer en la actualidad plenamente la necesidad alimentaria mundial, así como otros derechos

sociales; la salud, la seguridad social en un ambiente saludable.

Por ello, como sostiene la OCDE (Organización para la cooperación y desarrollo económico), la agricultura es considerada como una de las actividades económicas, sociales, ambientales esenciales para el ser humano además de una de las actividades primarias sostenible fundamentales en el desarrollo de un país.

La actividad agrícola en el Perú representa entre el 10-14% del PBI nacional, En efecto, los cultivos que han cobrado preponderancia en el mercado nacional e internacional, son el ají y la cebolla , principales productos representativos de la región de Tacna con 3,1% del PBI nacional según el INEI , y a nivel provincial representa el 25% de aporte a la producción local representando una tasa por debajo del 75% correspondiente a los Proyectos de Inversión Pública (canon minero – regalías mineras) , despojándolo de su trayectoria agrícola sumado a la falta de normas, mecanismos de control y herramientas de planificación

(estrategias en las políticas agrarias) del territorio rural del valle de Locumba.

La presente Tesis de PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA BAJO UN ENFOQUE DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE para la cuenca del valle de Locumba, se constituirá en un aporte de la escuela de Arquitectura (ESAQ) – Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Geotecnia FIAG) Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG) a la Provincia de Jorge Basadre, Región de Tacna.

La presente Investigación permitirá; contrarrestar impactos negativos medio ambientales, sociales y económicos, consolidando los objetivos de mejoramiento de las capacidades productivas del sector agrario, la sensibilización de la población, así como también posibilita a la estabilidad, el desarrollo económico de los habitantes sin la dependencia absoluta de los recursos del canon minero - regalías, Re potencializando el valle desde un enfoque agroecológico, mediante un modelo de desarrollo rural sostenible a través de niveles de prioridad territorial, que permita la sostenibilidad ambiental a través de

una inversión en infraestructura agraria y optimice la gestión de sistemas agrícolas sostenibles.

1.1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Información escasa sobre Infraestructura de Investigación, acopio y transformación en esta categoría (enfoque AGROECOLÓGICO), no tenemos normatividad clara al respecto, por lo que se tomará como referencia a un modelo de carácter similar.
- Carencia e inaccesibilidad a planes, políticas de desarrollo rural sostenible.
- La magnitud del trabajo de investigación demandará una gran inversión económica.

1.1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

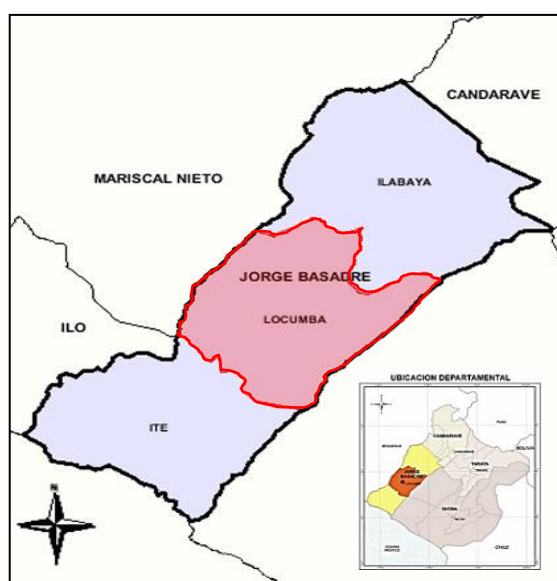
1.1.5.1. Delimitación Espacial

El ámbito de estudio, propuesta de la tesis se encuentra enmarcado en una superficie de 85,564.22 Has², localizada en la sección intermedia del río Locumba en provincia de Jorge Basadre en el

² PLAN DE DESARROLLO URBANO – PDU (2012 – 2021), Locumba.

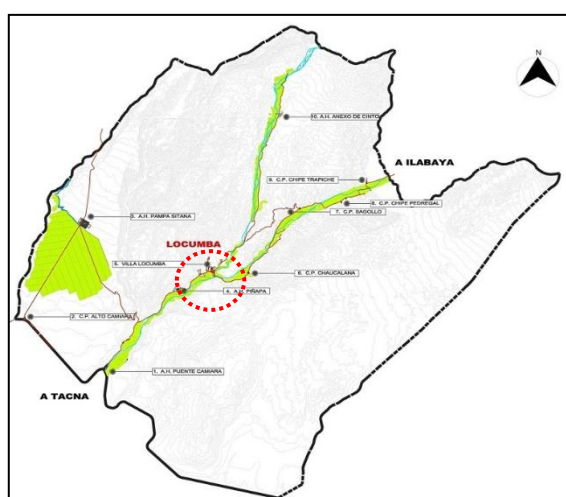
departamento de Tacna, entre los distritos de Ite e Ilabaya.

GRÁFICO 01. UBICACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO



FUENTE: PAT 2012. (JORGE BASADRE). ELABORACIÓN PROPIA

GRÁFICO 02. DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN



FUENTE: PDU 2012. (LOCUMBA). ELABORACIÓN PROPIA

1.1.5.2. Delimitación Social

En el ámbito de estudio comprendido en la cuenca del valle de Locumba cuenta con una cantidad poblacional de 2 159 hab Según el censo del INEI, representa el 22% de la provincia de Jorge Basadre (población objetiva).

CUADRO 01. POBLACIÓN URBANA RURAL DE LA PROVINCIA DE JORGE BASADRE

DISTRITO	POBLACION TOTAL		URBANO		RURAL	
	HABITANTES	%	HABITANTES	%	HABITANTES	%
LOCUMBA	2159	22%	993	10%	1166	12%
ILABAYA	4414	45%	3595	36%	819	8%
ITE	3299	33%	1614	16%	1685	17%
TOTAL	9872	100%	6202	63%	3670	37%

FUENTE : INEI - CENSO 2007
ELABORACIÓN :EQUIPO TÉCNICO PAT

1.1.5.3. Delimitación Conceptual

El enfoque conceptual se basa en la aplicación de principios agroecológicos reconocidos por la FAO³ y lineamientos de desarrollo sostenible en zonas rurales (Legislación internacional).

³ FAO, (1945), "Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura", Quebec, Canadá.

1.1.5.4. Delimitación Temporal

El objeto de investigación tomara un horizonte de implementación de 5 años y consolidación para su desarrollo en 15 años, por considerar ser un periodo que permitirá establecer las estrategias planteadas a largo plazo.

1.1.6. OBJETIVOS

1.1.6.1. Objetivo General

- Desarrollar la Planeación de una Infraestructura agroecológica bajo un enfoque de Desarrollo Rural Sostenible que optimicé la capacidad productiva agrícola y extensión a la comunidad, contribuyendo a la sostenibilidad de la actividad agraria en la cuenca del valle Locumba.

1.1.6.2. Objetivos Específicos

- Analizar diagnosticar e implementar un MODELO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

PARA ZONAS RURALES DE LOCUMBA,
mediante un enfoque de desarrollo sostenible.

- Diseñar un CENTRO INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA que satisfaga la demanda de sistemas agrícolas sostenibles para una sociedad más respetuosa con el medio ambiente.

1.1.7. HIPÓTESIS

1.1.7.1. Hipótesis General

El desarrollo de Planeación de una Infraestructura Agroecológica bajo un enfoque de Desarrollo Rural Sostenible, permite optimizar ,así como fortalecer las capacidades productivas agrícolas contribuyendo a la sostenibilidad de la actividad agraria en la cuenca del valle Locumba.

1.1.7.2. Hipótesis Específicos

- El Análisis, diagnostico e implementación de un MODELO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL PARA ZONAS RURALES DE LOCUMBA,

mediante un enfoque de desarrollo sostenible, permite construir un nuevo contexto rural como una oportunidad de desarrollo desde una visión ecológica.

- El diseño de un CENTRO INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA favorece a satisfacer la demanda de sistemas agrícolas sostenibles para una sociedad más respetuosa con el medio ambiente.

1.1.8. VARIABLES E INDICADORES

1.1.8.1. VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE:

- Desarrollo Rural Sostenible

VARIABLE DEPENDIENTE:

- Planeación de Infraestructura Agroecológica

1.1.8.2. INDICADORES

PARA LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

- Niveles de producción y productividad del sector agrícola
- Demanda de producción agrícola
- Niveles de contaminación ambiental
- Tecnologías ecológicas para la agricultura

PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE:

- Localización - emplazamiento
- Criterio sostenible
- Principios agroecológicos
- Calidad de integración al paisaje
- Calidad Espacial, Funcional y formal
- Estado de infraestructura

ESQUEMA 01. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
"PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA BAJO UN ENFOQUE DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE EN LA CUENCA DEL VALLE DE LOCUMBA"	¿DE QUÉ MANERA LA PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA BAJO UN ENFOQUE DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE QUE OPTIMICE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA AGRÍCOLA Y EXTIENDA A LA COMUNIDAD, CONTRIBUYENDO A LA SOSTENIBILIDAD DE LA CUENCA AGRARIA EN LA CUENCA DEL VALLE DE LOCUMBA?	OBJETIVO GENERAL: DESARROLLAR LA PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA BAJO UN ENFOQUE DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE QUE OPTIMICE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA AGRÍCOLA Y EXTIENDA A LA COMUNIDAD, CONTRIBUYENDO A LA SOSTENIBILIDAD DE LA CUENCA AGRARIA EN LA CUENCA DEL VALLE DE LOCUMBA. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: - ANALIZAR DIAGNOSTICAR E IMPLEMENTAR UN MODELO DE PLANEACIÓN TERRITORIAL PARA ZONAS RURALES DE LOCUMBA MEDIANTE UN ENFOQUE DE DESARROLLO SOSTENIBLE. - DISEÑAR UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA QUE SATISFACE LA DEMANDA DE SISTEMAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES PARA UNA SOCIEDAD MÁS RESPETUOSA CON EL MEDIO AMBIENTE.	HIPOTESIS GENERAL: EL DESARROLLO DE PLANEACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA BAJO UN ENFOQUE DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE, PERMITE OPTIMIZAR Y FORTALECER LAS CAPACIDADES PRODUCTIVAS AGRÍCOLAS CONTRIBUYENDO A LA SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD AGRARIA EN LA CUENCA DEL VALLE DE LOCUMBA. HIPOTESIS ESPECÍFICA: - EL ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE PLANEACIÓN TERRITORIAL PARA ZONAS RURALES DE LOCUMBA MEDIANTE UN ENFOQUE DE DESARROLLO SOSTENIBLE, PERMITE CONSTRUIR UN NUEVO CONTEXTO RURAL COMO UNA OPORTUNIDAD DE DESARROLLO DESDE UNA VISIÓN ECOLÓGICA. - EL DISEÑO DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA QUE FAVORECE A SATISFACER LA DEMANDA DE SISTEMAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES PARA UNA SOCIEDAD MÁS RESPETUOSA CON EL MEDIO AMBIENTE.	VARIABLE INDEPENDIENTE: -DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE VARIABLE DEPENDIENTE: -PLANEACION DE INFRAESTRUCTURA AGROECOLOGICA	PARA LA VARIABLE INDEPENDIENTE: -NIVELES DE PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR AGRÍCOLA -DEMANDA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA -NIVELES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL -TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS PARA LA AGRICULTURA PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE: -LOCALIZACIÓN Y EMPUJAMIENTO -CRITERIO SOSTENIBLE -PRINCIPIOS AGROECOLÓGICOS -CALIDAD DE INTEGRACIÓN CON LA IMAGEN Y PAISAJE -CALIDAD ESPACIAL, FUNCIONAL Y FORMAL	-ANÁLISIS - PROCESO DE DESARROLLO - FICHAS - REGLAMENTACIÓN - MINAMI - PLANES DE DESARROLLO

FUENTE: Elaboración propia

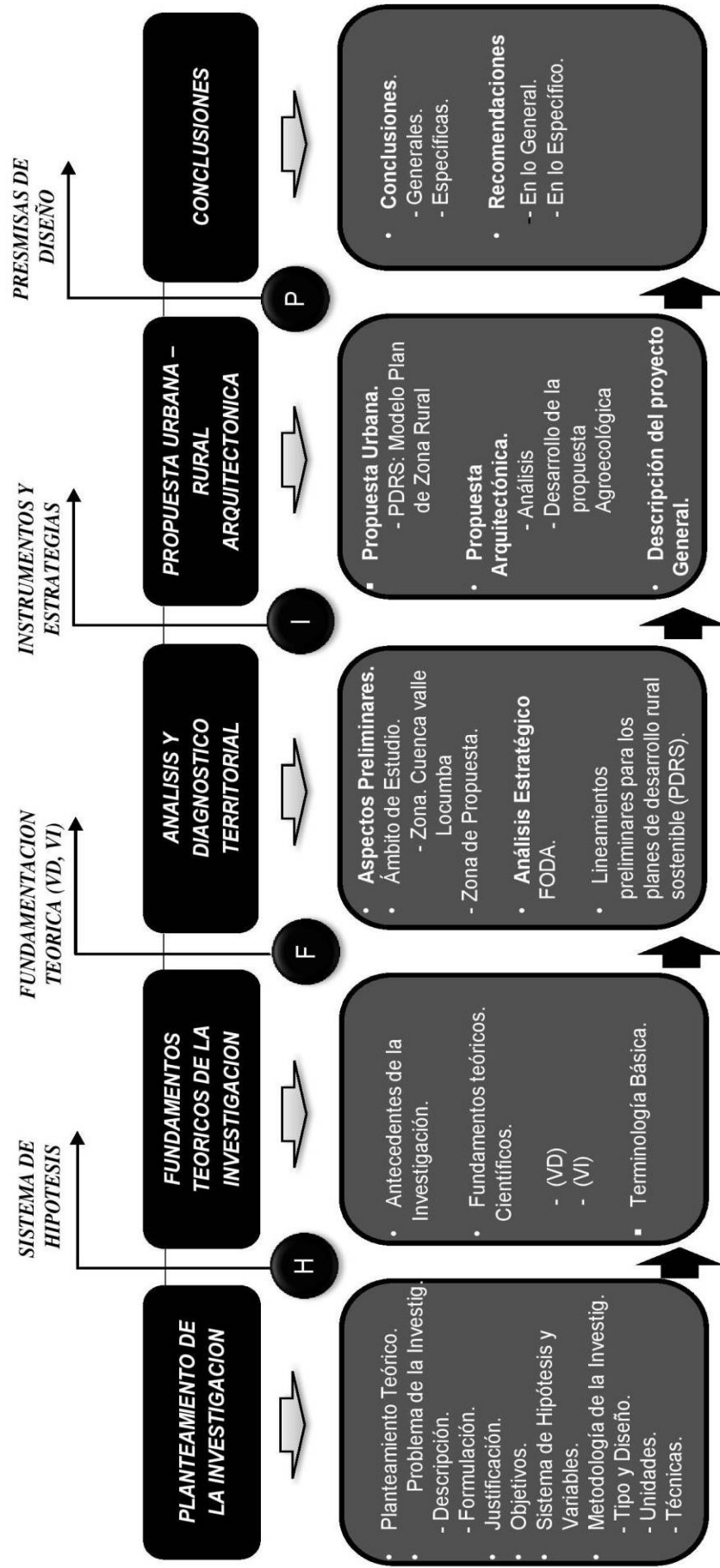
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. ESQUEMA METODOLÓGICO

Para dar inicio y establecer una metodología es necesario orientar, citar ciertos conceptos, establecer relaciones entre los hechos que se investiga, principios, premisas o postulados bajo los cuales se sienta la investigación a desarrollar.

Para ello se ha seleccionado el presente enfoque, la misma que orientara el proceso de nuestra investigación.

ESQUEMA 02. ESQUEMA METODOLÓGICO



FUENTE: Elaboración propia

1.2.2. ENFOQUE METODOLÓGICO.

El **enfoque cualitativo** también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos.

CUADRO 02: ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	TIPOS DE INVESTIGACIÓN
INVESTIGACIÓN CUALITATIVA	EXPLICATIVO Valor : Mayor Estructuración Propósito : Entender el fenómeno
	CORRELACIONAL Valor : Explicación causal Propósito : Relacionar Variables
INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA	DESCRIPTIVO Valor : Ubicación de Variables Propósito : Tener Medición precisa
INVESTIGACIÓN MIXTA	EXPLORATORIO Valor : Familiarizarse con el fenómeno Propósito : Lograr Inmersión inicial

FUENTE: DR. ROBERTO HERNANDEZ SAMPIERI, "METOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN" 1ra y 4ta Edición, México, 1991

1.2.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño empleado para la investigación es NO **EXPERIMENTAL, TRANSVERSAL Y CAUSAL**, con un enfoque de investigación cualitativa de tipo EXPLICATIVO.

En el enfoque cualitativo se trabajará recopilando información de la realidad de otras localidades donde se realicen actividades referidas a nuestro tema de investigación, entonces se dispone del diseño transversal - causal , ya que tiene como objetivo relacionar variables, así como determinar las causales de manera explicativa, para posteriormente analizarla y compararla con la situación actual del ámbito de estudio e implementar alternativas que den respuesta al problema identificado. Esto nos servirá para reconocer que variables influirán positiva y negativamente para el desarrollo del proyecto de tesis, ***"Planeación de infraestructura agroecológica bajo un enfoque de desarrollo rural Sostenible en la cuenca del valle Locumba"***.

CUADRO 03: PROCESO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

PROCESO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN		
INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL	EXPERIMENTO PURO	⇒ DISEÑO ESPECIFICO
	PREEXPERIMENTO	⇒ DISEÑO ESPECIFICO
	CUASIEXPERIMENTO	⇒ DISEÑO ESPECIFICO
INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL	DISEÑOS TRANSVERSAL O TRANSECCIONAL	⇒ DESCRIPTIVOS
		⇒ CORRELACIONALES O CAUSALES
	DISEÑOS LONGITUDINALES	⇒ DE TENDENCIA
		⇒ DE EVOLUCIÓN DE GRUPO
		⇒ PANEL

FUENTE: DR. ROBERTO HERNANDEZ SAMPIERI, "METOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN" 1ra y 4ta Edición, México, 1991.

1.2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.

1.2.4.1. POBLACIÓN

El universo a tomar en cuenta está constituido por la población del distrito de Locumba con una cantidad poblacional de 2,159 habitantes (censo INEI 2007) que contempla personas del sector urbano y rural que habitan en la cuenca del valle Locumba.

CUADRO 04. POBLACIÓN URBANA RURAL DE LA CUENCA LOCUMBA

DISTRITO	POBLACION TOTAL		URBANO		RURAL	
	HABITANTES	%	HABITANTES	%	HABITANTES	%
LOCUMBA	2159	33%	993	15%	1166	18%
ILABAYA	4414	67%	3595	55%	819	12%
TOTAL	6573	100%	4588	70%	1985	30%

FUENTE : INEI - CENSO 2007
ELABORACIÓN :EQUIPO TÉCNICO PAT

1.2.4.2. MUESTRA

La muestra es una estrategia metodológica y estadística que utilizaremos cuando luego de realizar nuestro análisis de factibilidad, encontramos que la muestra se calcula de acuerdo al objetivo y la naturaleza de la variable Cualitativa siendo esta de **TIPO NO PROBABILÍSTICO**, se considera como muestra a la población representativa de la cuenca Locumba.

1.2.5. INSTRUMENTOS

Para la recolección de datos de la presente investigación se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Planes territoriales (ZZE, PAT, PDU)
- Reglamento de Edificaciones (RNE)
- Datos estadísticos poblacionales (INEI)
- MINAM
- PDRS (Ley 45/2007 – España)

1.2.6. PROCEDIMIENTO

El procedimiento partirá de los requerimientos en la cuenca del valle Locumba – Ilabaya sobre las necesidades de carácter social, medio ambiental y económico, de la información obtenida se realizará una representación de un Programa de Desarrollo Rural sostenible implementado mediante un Plan de Zona Rural que permitirá establecer unidades arquitectónicas - Agroecológicas, y se interpretará de acuerdo a los objetivos planteados para comprobar si la hipótesis es válida o no.

CAPÍTULO II - FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Mediante el proyecto denominado “Mejoramiento de capacidades para el Ordenamiento Territorial en el Distrito de Locumba, Jorge Basadre – Tacna”, la municipalidad provincial de Jorge Basadre, según ordenanza municipal N° 017-2012 – A/MPJB, N° 018-2012 – A/MPJB, aprueban el plan de desarrollo urbano de la ciudad de Locumba (PDU – L 2012 - 2021) y el plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia Jorge Basadre (PAT – JB 2012 – 2021), respectivamente.

La finalidad de dichos planes es proporcionar los instrumentos de gestión territorial técnico normativo compatible con las normas legales vigentes en materia de organización del espacio físico y usos de suelo, a través del gobierno local de la Municipalidad Provincial Jorge Basadre.

El Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia Jorge Basadre al año 2021, considera dentro del ítem 3.6 (Síntesis

del diagnóstico territorial), deterioro de la calidad ambiental en la provincia, a causa de la contaminación minera, generando desaparición de áreas agrícolas (caso valle de Cinto), la práctica de un agricultura improvisada, insostenible y contaminante como se da en Pampa Sitana, asimismo considera escasa disponibilidad del recurso hídrico para la agricultura así como el consumo humano.

A pesar de todo ello, una de las potencialidades que presenta el valle es la alta demanda en mercados regional, nacional e internacional de productos agrícolas, la cual debe ser aprovechada para mejorar la producción, ser más competitiva, así como cumplir con los estándares de exigencia con los mercados internacionales, ello obliga a los actores involucrados a invertir en tecnología, capacitación a los agricultores, investigación, agroindustria, etc.⁴

Sin embargo es preponderante hacer notar que la producción agrícola en el sector Locumba presenta un decrecimiento de 37,293 toneladas en el año 2001 a 30,447

⁴ MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JORGE BASADRE, *Plan de Acondicionamiento Territorial* (PAT-JB 2012 – 2021) Villa Locumba Diciembre del 2012.

toneladas en el año 2010, que significa una disminución de 18,35%⁵.

Los planes elaborados construyen una serie de escenarios que son el camino hacia el futuro productivo del sector de Locumba, generando un escenario deseable, en el cual constituyen a la provincia de Jorge Basadre, con producción agroecológica y exportadora, pero siendo una idea aun hipotética de la situación futura, pese a que los nuevos enfoques del sector agrario actual, se basan en la armonía entre agricultura y la ecología, sustituyendo la agricultura industrial (uso de agro tóxicos), por la agricultura tradicional o agroecológica.

Todas las debilidades del sector agro productivo mencionados sugieren un nuevo mecanismo de gestión en el uso, así como también en la práctica de un agricultura ecológicamente viable, económicamente rentable y socialmente aceptable.

La propuesta de la “PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA BAJO UN ENFOQUE DE DESARROLLO

⁵ MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JORGE BASADRE, *Plan de Desarrollo Urbano* (PDU-L 2012 – 2021) Villa Locumba Diciembre del 2012 (Pág. 51).

RURAL SOSTENIBLE”, va más allá, ya que pretende sensibilizar al poblador local así como a todos los agricultores del valle, inculcándoles la importancia que tiene la práctica de una agricultura agroecológica, que reduzca la contaminación ambiental, impacto en la calidad de suelo y el uso irracional del agua; a través de infraestructuras sustentables que aporte a la población presente y a las futuras un desarrollo sostenible.

De esta manera se ha realizado el estudio previo de algunos programas de desarrollo rural sostenible, centros de investigaciones agroecológicas y proyectos eco-tecnológicos, a nivel nacional e internacional, con la finalidad de establecer criterios funcionales y programáticos que aporten al desarrollo del valle bajo el enfoque de desarrollo rural sostenible.

Modelos comparativos de algunos programas de desarrollo rural sostenible y proyectos de investigación agroecológicos existentes:

2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL

CASO 01: Plan de desarrollo rural sostenible, reconocimiento y valoración de la cultura en la ruralidad de Medellín.

Este documento contiene un “Enfoque general del plan”, aparte en el que se hace referencia a las limitaciones de la competitividad territorial y a las medidas que se advierten como necesarias para evitar mayores desplazamientos de los productores rurales a los centros urbanos.

La “Dimensión cultural de la ruralidad de Medellín” es un aparte central del Plan de Desarrollo, como tal se ocupa de la dimensión cultural como un activo para permitir el desarrollo de las comunidades y una bisagra de encuentro entre los sectores urbanos como rurales de la ciudad.

Finalidad Estratégica del PDRS

Los fines estratégicos de este Plan son:

La construcción de diagnósticos prospectivos con líneas de base para cada una de las microrregiones, que traduzcan la diversidad de cada una de ellas, El diseño de estrategias, programas y proyectos, en un gran Portafolio, orientados a precisar las principales acciones de la etapa de transición, ajuste, con metas de reconversión o de reorganización de la dinámica rural.

Es función de ese objetivo central y propósito irrenunciable del Plan, la creación de condiciones que dignifiquen la permanencia de los habitantes de la ruralidad de Medellín.

CASO 02: Programa de desarrollo rural sostenible (2010-2014/ley 45/2007-españa).

La Ley 45/2007⁶, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, establece una nueva forma de enfocar el tratamiento del medio rural, estableciendo de hecho las bases de la estrategia de desarrollo rural sostenible que el presente Programa de Desarrollo Rural Sostenible debe desarrollar y lleva a la práctica.

Las claves de la estrategia adoptada en el presente Programa son:

Multisectorialidad:

El modelo de acción elegido es un modelo de acción multisectorial, que se extiende a todos los ámbitos de intervención de las Administraciones Públicas con efectos relevantes sobre el medio rural.

⁶ LEY 45/2007, *Para el Desarrollo del Medio Rural*, (13 de Diciembre 2007), España, Publicado en BOE núm. 299.

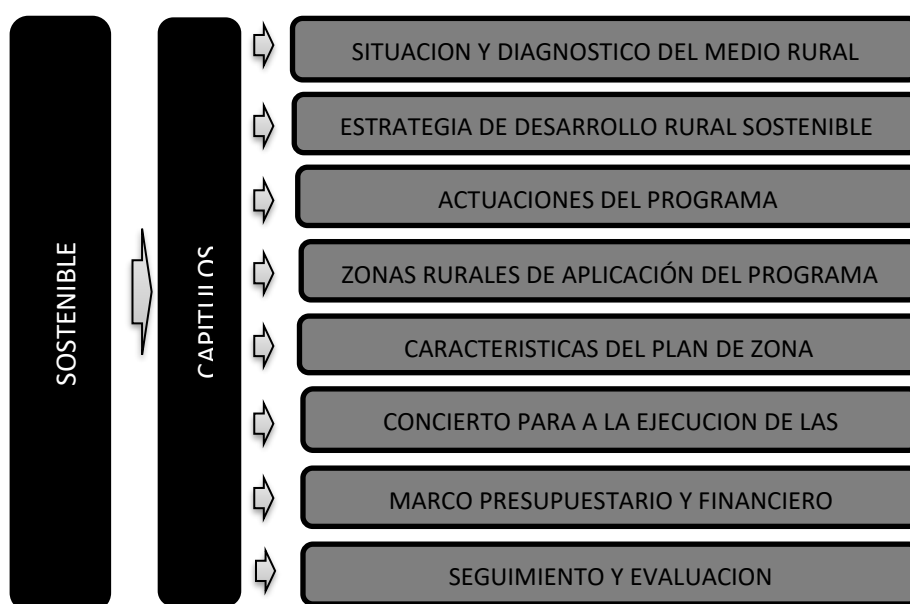
Acción multinivel

También se ha optado por un modelo de intervención sobre el medio rural multinivel, basado en la cooperación, colaboración entre la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y la Administración Local, cada una en el ámbito de sus respectivas competencias.

Intervención territorial sobre zonas rurales prioritizadas

Plantea acciones territorialmente diferenciadas, concentrando los esfuerzos sobre las zonas rurales.

ESQUEMA 03. CAPÍTULOS DEL PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE



FUENTE: Elaboración Propia

CASO 03: Plan de zona rural a revitalizar comunidad autónoma de Andalucía – España.

Se trata de la primera norma en España sobre desarrollo rural, que plantea el establecimiento de una política rural propia, En este sentido, su Capítulo VI, dicha norma contempla la posibilidad de aplicar una serie de medidas para el desarrollo de las zonas rurales, y establece que el instrumento principal para la planificación de la acción de la Administración General del Estado sea el Programa de Desarrollo Rural Sostenible 2010-2014 (PDRS).

La Ley para el desarrollo sostenible del medio rural establece que el PDRS será de aplicación en los términos municipales del medio rural que estén integrados en las zonas rurales delimitadas y calificadas como tales, atendiendo a 3 categorías:

- Zonas rurales a revitalizar,**
- Zonas rurales intermedias**
- Zonas Periurbanas.**

La estrategia de acción de los Planes de Zona La Ley 45/2007⁷, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, establece una nueva forma de enfocar el tratamiento del medio rural, estableciendo las bases de la estrategia de desarrollo rural sostenible que el PDRS desarrolla y lleva a la práctica. Esta estrategia de desarrollo sostenible del medio rural puede describirse atendiendo a nueve aspectos clave:

- Multisectorialidad
- Acción multinivel
- Intervención territorial, sobre zonas rurales a revitalizar
- Actuaciones a la medida para cada zona
- Objetivos comunes para alcanzar un mínimo común denominador en todas las zonas rurales sobre aspectos básicos del desarrollo
- Enfoque de sostenibilidad
- Enfoque de complementariedad
- Informe de Sostenibilidad Ambiental
- Intervenciones estratégicas, de carácter estructural
- Participación de la sociedad en la toma de decisiones

⁷ LEY 45/2007, *Para el Desarrollo del Medio Rural*, (13 de Diciembre 2007), España, Publicado en BOE núm. 299.

CASO 04: Centro de estudios para el desarrollo agroecológico tropical (universidad nacional experimental Simón Rodríguez Venezuela).

Definición y ubicación:

El Centro de Estudios para el Desarrollo Agroecológico Tropical -CEDAT- es un centro adscrito al Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas -IDECYT- de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez -UNESR-, que busca el desarrollo de las comunidades a nivel local, regional y nacional desde la base de la producción agrícola sustentable haciendo investigación técnica participativa con pertinencia social.

Visión:

Ser un Centro de investigación científica y tecnológica de referencia nacional e internacional, fundamentado en los valores de responsabilidad, compromiso, respeto, tolerancia, lealtad, que realiza sus actividades en un clima de trabajo en equipo, participación y equidad. Está orientado a la formación, generación, divulgación de información como el conocimiento para el desarrollo endógeno, sustentable y humano, haciendo énfasis en los estudios agroecológicos, dentro del marco del plan nacional de ciencia y tecnología, la ley de universidades y el plan de desarrollo nacional 2007-2013.

Misión:

Contribuir a la investigación, formación de talento humano , divulgación de información, conocimientos en las áreas de agroecología con un enfoque que propenda hacia la integración de estas disciplinas, en función de aportar soluciones a las

principales demandas de la sociedad, a nivel local y nacional, que sean coherentes con los principios del desarrollo endógeno, sustentabilidad y justicia social.

Radio de acción:

Se tiene acción en diferente eco regiones de Venezuela. El trabajo con las comunidades agrícolas, especialmente de pequeños productores, son intensos y continuos, se les da asistencia participativa. El aspecto de la capacitación a comunidades agrícolas, estudiantes, profesionales técnicos es muy importante para el Centro. Se ha diseñado y llevado a la práctica cursos talleres en los diferentes campos de la agroecología.

Líneas de investigación:

Programa 1: Agroecología para el desarrollo sustentable en el trópico.

Líneas:

- a) Conversión agroecológica y propiedades emergentes.
- b) Manejo agroecológico de recursos suelo – agua.
- c) El conuco: investigaciones, indagaciones y difusión del saber ancestral campesino.

Programa 2: Opciones biotecnológicas para sistemas de producción agrícola.

Líneas:

- a) Biotecnología vegetal aplicada a la agroecología y alternativas para su enseñanza.
- b) Bioinsumos.

Programa 3: Ambiente, ecología natural y aplicada

Líneas:

- a) Conservación de la biodiversidad y restauración ecológica.
- b) Etnobotánica-Agroecología.
- c) Manejo integrado de residuos sólidos.
- d) Control natural, biológico e integrado de plagas.

Programa 4: Sistemas de producción animal sustentable en el trópico con visión agroecológica

Líneas:

- a) Sistemas agroforestales basados en el uso de recursos locales para la producción animal

IMAGEN 01. CENTRO PARA EL DESARROLLO AGROECOLÓGICO TROPICAL



CASO 05: Centro de agroecología y medio ambiente de Murcia - España (CEAMA).

Definición y ubicación: El centro de investigación agroecológica y medio ambiente (CEAMA)⁸ es un centro piloto para la demostración de prácticas de

⁸ CEAMA "Centro de Agroecología y Medio Ambiente". Murcia – España.

agricultura ecológica, Bioconstrucción, energías alternativas, agroturismo, métodos de aprovechamiento del agua y de los residuos, así como para coordinar las actividades de la Red de Agroecología y Eco desarrollo de la Región de Murcia.

Objetivos:

- Diseñar y manejar los sistemas agrarios sostenibles desde el punto de vista ecológico, económico y social.
- Recuperar y conservar la Biodiversidad Agraria y Natural.
- Sensibilización sobre prácticas de Desarrollo Sostenible.
- Agroturismo y ecoturismo.

Se concibe como un espacio para la observación y disfrute de nuestro patrimonio natural y agrario; así como un instrumento, de referencia nacional e internacional, para el desarrollo de actividades de

investigación y especialización técnica y profesional en el ámbito de la Agroecología y del Eco desarrollo.

Instalaciones:

- ✓ Escuela Agroecológica
- ✓ Jardín Botánico
- ✓ Humedal
- ✓ Observatorio Astronómico
- ✓ Cine de Verano
- ✓ Aula Formativa
- ✓ Estudios Bioclimáticos
- ✓ Sendas Temáticas
- ✓ Taller de la Tradición

IMAGEN 02. CENTRO DE AGROECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE DE MURCIA



Huerto ecológico: Está constituido por un sistema agrario diseñado de acuerdo con los principios agroecológicos de autosuficiencia y sostenibilidad, y al que además se le ha añadido los principales conceptos de la denominada “agricultura urbana”.

IIIMAGEN 03. HUERTO ECOLÓGICO



Taller de tradición: El centro cuenta con un pequeño taller destinado a la realización de talleres de cultura tradicional y de carácter innovador (gastronomía, enología).

IIIMAGEN 04. TALLER DE TRADICIÓN



Aula de formación: Es el edificio principal, utilizado para la realización de acciones formativas, proyecciones, conferencias y como sala multiusos en general.

IMAGEN 05. AULA DE FORMACIÓN



2.1.2. A NIVEL NACIONAL

CASO 01: Proyecto: Yachaywasi eco – tecnológico

DATOS:

- INSTITUCION : Grupo de apoyo al Sector Rural de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUPC)
- UBICACIÓN : Huáncano - Pisco, Pilpichaca – Huancavelica

- DESCRIPCIÓN:

GRUPO PUCP⁹ unidad operativa del Departamento de Ingeniería PUCP, miembro del Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables (INTE-PUCP) de la Pontificia universidad Católica, ya ha implementado proyectos en diferentes puntos del país, como las casas ecológicas, modelos de viviendas saludables. Así como diversas tecnologías que utilizan energías renovables para funcionar, como la solar, la hidráulica, la eólica o la biomasa. El Yachaywasi ecológico¹⁰ de Huáncano es el primer centro eco-tecnológico en el Perú que busca mejorar la calidad de vida de las familias campesinas.

Durante el imperio Inca, los jóvenes adquirían sus conocimientos en el Yachaywasi, en Cusco. Cientos de años después, en medio de las montañas del distrito de Huáncano, en Pisco, se replica el modelo de 'casa del saber', pero esta vez dedicada a impartir técnicas y saberes a la población campesina vulnerable.

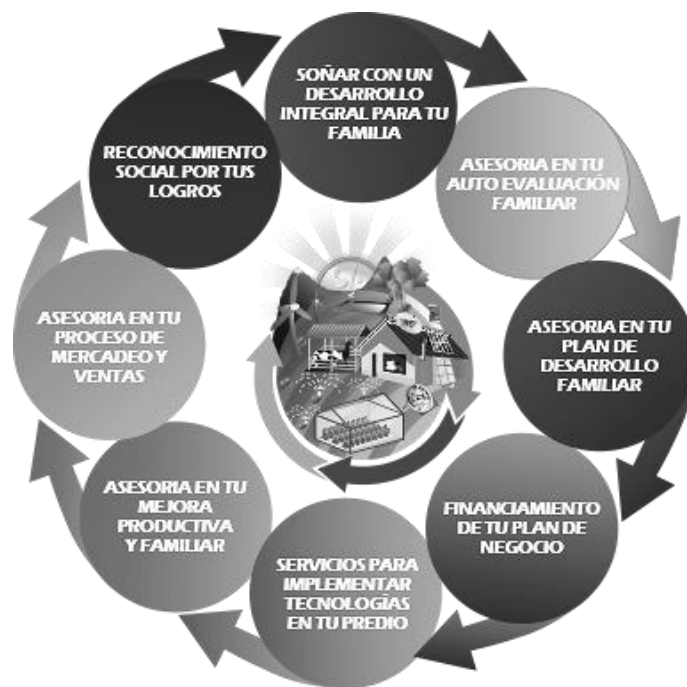
Huáncano, un distrito rural, en Pisco; que tiene como principal actividad económica la pequeña producción

⁹ **GRUPO PUCP**, *Grupo de Apoyo al Sector Rural, es una unidad operativa del Departamento de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).*

¹⁰ **YACHAYWASI ECOTECNOLOGICO**, *Proyecto del Grupo PUCP*, <http://www.yachaywasiecotecnologico.pe>

agrícola, fue elegido para alojar el primer centro eco-tecnológico del Perú. Este Yachaywasi ecológico será un espacio de investigación, desarrollo e innovación en tecnologías apropiadas, tanto agrícolas como pecuarias y relacionadas a técnicas constructivas mejoradas.

ESQUEMA 04. OBJETIVOS DE YACHAYWASI ECO-TECNOLÓGICO



FUENTE: Proyecto Yachaywasi eco-tecnológico

IMAGEN 06. UBICACIÓN YACHAYWASI - HUANCANO

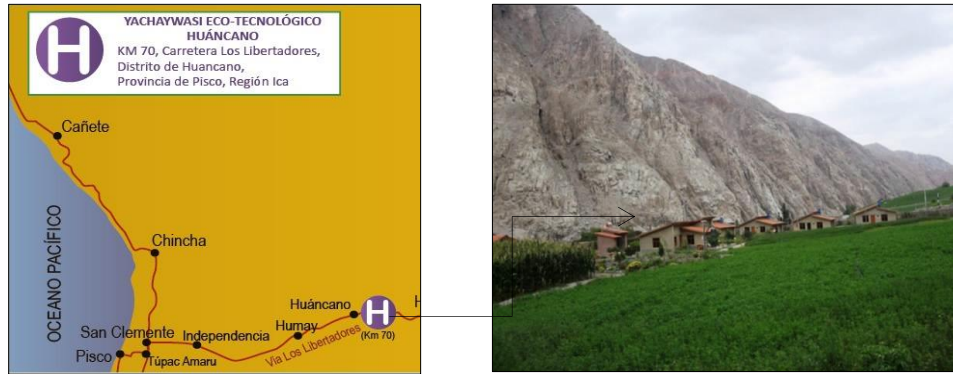


IMAGEN 07. ZONA PRODUCTIVA: VIVEROS - HUANCANO



IMAGEN 08. ZONA PRODUCTIVA: BIOHUERTO - HUANCANO



IMAGEN 09. UBICACIÓN YACHAYWASI - PILPICHACA



IMAGEN 10. ZONA PRODUCTIVA: ESTABLOS Y GALPONES - PILPICHACA



IMAGEN 11. ZONA DE SERVICIOS: VIVIENDA ECOLOGICA Y BUNGALOWS - PILPICHACA



IMAGEN 12. ZONA PRODUCTIVA: MORAY - PILPICHACA



IMAGEN 13. ZONA PRODUCTIVA: MORAY - PILPICHACA



2.1.3. A NIVEL LOCAL

CASO 01: Proyecto: cooperativa de productores agroecológicos “panes de piedra” de Tacna.

Definición y ubicación:

La cooperativa está integrada por 16 agricultores, quienes desde hace un año decidieron asumir el reto de cultivar sin el uso de insecticidas, plaguicidas y abonos químicos. Sus parcelas se ubican en los distritos de Calana, Pocollay, Pachía y La Yarada-Los Palos. También se han cultivado parcelas en la provincia andina de Tarata, donde se produce maíz orgánico.

Objetivos:

- Recuperar la fertilidad de los suelos, que hoy en día están sin uso a raíz de la sobreproducción y la utilización de químicos.

Innovación:

El método utilizado para el abono de los suelos es la re mineralización de ellos a través de microorganismos que se pueden encontrar en el desierto tacneño. Este **método fue planteado en el libro Panes de piedra de Julius Hensel en 1898**. En aquella época la propuesta de Hensel fue rechazada tras la aparición masiva de más abonos químicos y la industrialización de la agricultura.

IMAGEN 14. ZONA DE EXPERIMENTACIÓN Y VENTA



2.1.4. NORMATIVIDAD

2.1.4.1. LEGISLACIÓN INTERNACIONAL

A. Agenda local 21:

El Programa 21¹¹ aborda los problemas acuciantes del presente como también trata de preparar al mundo para los desafíos del próximo siglo. Refleja un consenso mundial y un compromiso político al nivel más alto sobre el desarrollo y la cooperación en la esfera del medio ambiente.

Al reconocer la importancia mundial de la preservación del medio ambiente y los nuevos conceptos ecológicos, abordamos los temas de carácter agroecológicos, en el capítulo 14 de la presente agenda trata el tema de la agricultura en el desarrollo rural sostenible.

¹¹ PROYECTO 21, (1992), *Naciones unidas CNUMAD*, Río de Janeiro-Brasil.

Capítulo 14: Fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenibles.

14.1 Para el año 2025, el 83% de la población mundial, que según se prevé será de unos 8.500 millones de personas, vivirá en países en desarrollo.

14.2 Con el fin de crear las condiciones para la agricultura y el desarrollo rural sostenibles es preciso reajustar considerablemente la política agrícola, ambiental y macroeconómica, a nivel tanto nacional como internacional, en los países desarrollados y en los países en desarrollo.

14.3 Es preciso dar prioridad al mantenimiento y mejoramiento de la capacidad de las tierras agrícolas con mayores posibilidades para responder a la expansión demográfica.

B. Ley 45/2007, (13 de diciembre), para el desarrollo sostenible del medio rural (PDRS-GIZ-ESPAÑA).

Esta Ley tiene por objeto regular y establecer medidas para favorecer el desarrollo sostenible del medio rural.

TITULO I:

CAP.I Del Programa de Desarrollo Rural Sostenible

Artículo 5. Programa de Desarrollo Rural Sostenible.

1. El Programa de Desarrollo Rural Sostenible se configura como el instrumento principal para la planificación de la acción de la Administración General del Estado en relación con el medio rural, se elaborará en coordinación con las Comunidades Autónomas y de acuerdo con las previsiones establecidas en esta Ley.

CAP.II Ámbito Territorial de Aplicación

Artículo 10. Delimitación y Calificación de Zonas Rurales.

1. Para la aplicación del Programa de Desarrollo Rural Sostenible, las Comunidades Autónomas

llevarán a cabo la delimitación y calificación de las zonas rurales definidas en el artículo 3 b) en su respectivo territorio, de acuerdo con los siguientes tipos:

a) **Zonas rurales a revitalizar:** aquellas con escasa densidad de población, elevada significación de la actividad agraria, bajos niveles de renta e importante aislamiento geográfico o dificultades de vertebración territorial.

b) **Zonas rurales intermedias:** aquellas de baja o media densidad de población, con un empleo diversificado entre el sector primario, secundario y terciario, bajos o medios niveles de renta, distantes del área directa de influencia de los grandes núcleos urbanos.

c) **Zonas rurales periurbanas:** aquellas de población creciente, con predominio del empleo en el sector terciario, niveles medios o altos de renta y situadas en el entorno de las áreas urbanas o áreas densamente pobladas.

2.1.4.2. LEGISLACIÓN NACIONAL

- ✓ **Constitución Política del Estado**, en el artículo 67° el estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales. En el artículo 88° el estado apoya preferentemente el desarrollo agrario, garantiza el derecho de propiedad sobre la tierra, en forma privada o comunal o en cualquiera de otra forma asociativa.

- ✓ **Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades**, en el artículo 73° establece que el rol de éstas, es planificar integralmente el desarrollo local y el ordenamiento territorial, en el nivel provincial.

- ✓ **Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente**, en el artículo 20° establece que la planificación y el ordenamiento territorial tienen por finalidad complementar la planificación económica, social, ambiental con la dimensión territorial, racionalizar

las intervenciones sobre el territorio y orientar su conservación, aprovechamiento sostenible.

- ✓ **Ley N° 29338** - Ley de Recursos Hídricos que tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a ésta, promoviendo la gestión integrada de los recursos hídricos con el propósito de lograr eficiencia y sostenibilidad en la gestión por cuencas hidrográficas y acuíferos, para la conservación e incremento de la disponibilidad del agua, así como para asegurar la protección de su calidad, fomentando una nueva cultura del agua.

- ✓ **Ley N° 29763** - Ley Forestal de Fauna Silvestre, en el artículo II del Título Preliminar, numeral 6 referido al enfoque ecosistémico, señala que la gestión del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la Nación se rige por el enfoque ecosistémico en el marco del Convenio sobre la Diversidad

Biológica, entendido como una estrategia para el manejo integrado de las tierras, aguas, los recursos vivos que promueve la conservación y uso sostenible en un modo equitativo.

- ✓ **El Decreto Supremo N° 008-2005-PCM,** Reglamento de la Ley N° 28245 - Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, que en su artículo 53° estipula que el Ordenamiento Ambiental del Territorio es un instrumento que forma parte de la Política de Ordenamiento Territorial. Debe basarse en la evaluación de las potencialidades y limitaciones del territorio, mediante los procesos de ZEE.

- ✓ **El Decreto Supremo N° 004-2011-VIVIENDA**

El presente Reglamento constituye el marco normativo para los procedimientos técnicos y administrativos que deben seguir las municipalidades a nivel nacional, en el ejercicio de sus competencias en materia de planeamiento,

gestión del suelo, acondicionamiento territorial, desarrollo urbano y rural; a fin de garantizar:

- 1) La ocupación racional y sostenible del territorio.
- 2) La reducción de la vulnerabilidad ante desastres, prevención, atención oportuna de los riesgos y contingencias físico-ambientales.
- 3) La armonía entre el ejercicio del derecho de propiedad y el interés público.
- 4) La coordinación de los diferentes niveles de gobierno nacional, regional y local para facilitar la participación del sector privado en la gestión pública local.
- 5) La distribución equitativa de los beneficios como cargas que se deriven del uso del suelo.
- 6) La seguridad y estabilidad jurídica para la inversión inmobiliaria.
- 7) La eficiente dotación de servicios a la población.

✓ **Ley general de Aguas: Decreto Ley N° 17752
(1969)**

Artículo 22°.- PROHIBICIONES

Está prohibido verter, emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso que pueda contaminar las aguas, causando daños, poniendo en peligro la salud humana como el normal desarrollo de la flora y fauna, comprometiendo su empleo para con otros usos. Podrán descargarse únicamente cuando:

- a) Sean sometidos a los necesarios tratamientos previos;
- b) Se compruebe que las condiciones del receptor permitan los procesos naturales de purificación;
- c) Se compruebe que con su lanzamiento submarino no se causará perjuicio a otro uso;
- d) En otros casos que autorice el Reglamento. La Autoridad Sanitaria dictará las providencias y aplicará las medidas necesarias para el cumplimiento de la presente disposición. Sí, no

obstante, la contaminación fuere inevitable, podrá llegar hasta la revocación del uso de las aguas, o la prohibición y la restricción de la actividad dañina.

Artículo 23°.- PROHIBICIÓN DE VERTIMIENTO DE RESIDUOS

Está prohibido verter a las redes públicas de alcantarillado, residuos con propiedades corrosivas, destructoras de los materiales de construcción que imposibiliten la reutilización de las aguas receptoras.

Artículo 24°.- AUTORIDAD COMPETENTE PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES DE CONCENTRACIÓN PERMISIBLES.

La Autoridad Sanitaria establecerá los límites de concentración permisibles de sustancias nocivas, que pueden contener las aguas, según el uso a que se destinen. Estos límites podrán ser revisados periódicamente.

Artículo 28°.- OTORGAMIENTO DE USOS DE AGUAS

Los usos de las aguas se otorgan mediante:

- Permiso
- Autorización o Licencias.

Artículo 42°.- USO DE AGUAS PARA AGRICULTURA

Podrán otorgarse usos de aguas para Agricultura en el siguiente orden:

- a) El riego de tierras agrícolas con sistemas de regadío existente.
- b) El riego de determinados cultivos con aguas excedentes en tierras agrícolas con sistemas de regadío existente.
- c) Mejorar suelos
- d) Irrigación

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS CIENTÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. ENFOQUE DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE, EN LA CUENCA DEL VALLE DE LOCUMBA. (VI).

2.2.1.1. Desarrollo rural sostenible:

El enfoque de sostenibilidad para el desarrollo rural es una aportación de la Ley 45/2007¹² que deben llevar a la práctica el Programa de Desarrollo Rural Sostenible y los Planes de Zona rural. Para ello, tanto en el diseño del Programa como de los Planes de Zona se deben marcar objetivos, establecer actuaciones, realizar el seguimiento, evaluación de la programación sobre los tres pilares de la sostenibilidad: los aspectos económicos, los sociales y los ambientales.

El enfoque de sostenibilidad supone el diseño de estrategias de desarrollo rural que van más allá que las acciones oportunistas con efectos

¹² LEY 45/2007, *Para el Desarrollo del Medio Rural*, (13 de Diciembre 2007), España, Publicado en BOE núm. 299.

a corto plazo, sin renunciar a la obtención de resultados precoces, exigen una visión, una planificación sobre horizontes de medio y largo plazo. Se pretende actuar en el presente pero para influir y modelar desde la zona rural su propio futuro, evitar que el mundo rural vaya a la deriva de los azares de la globalización o a la zaga del mundo urbano.

2.2.1.2. Programa de desarrollo rural sostenible (PDRS):

La Ley 45/2007 - España¹³, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, establece una nueva forma de enfocar el tratamiento del medio rural, estableciendo de hecho las bases de la estrategia de desarrollo rural sostenible que el presente Programa de Desarrollo Rural Sostenible debe desarrollar y llevar a la práctica. Las claves de la estrategia adoptada en el presente Programa son:

¹³ B.O.E. LEGISLACIÓN CONSOLIDADA, (2009) "Ley 45/2007", España, Capítulo I-Artículo 5.

Multisectorialidad:

El modelo de acción elegido es un modelo de acción multisectorial, que se extiende a todos los ámbitos de intervención de las Administraciones Públicas con efectos relevantes sobre el medio rural.

Acción multinivel:

También se ha optado por un modelo de intervención sobre el medio rural multinivel, basado en la cooperación y colaboración entre la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y la Administración Local, cada una en el ámbito de sus respectivas competencias.

Intervención territorial sobre zonas rurales prioritizadas:

El Programa plantea una acción territorialmente diferenciada, concentrando los esfuerzos sobre las zonas rurales.

El Programa de Desarrollo Sostenible del Medio Rural se configura como el

instrumento principal para la planificación de la acción de la Administración General del Estado en relación con el medio rural, se elaborará en coordinación con las Comunidades Autónomas de acuerdo con las previsiones establecidas en esta Ley; se concretará los objetivos, planes y actuaciones sectoriales a desarrollar por dicha Administración y los que sean concertados con las Administraciones de las Comunidades Autónomas.

El PDRS Implementa acciones de adaptación al cambio climático en el nivel nacional y regional. En el nivel nacional, asesora al Minan en la actualización, el diseño la implementación de instrumentos para la gestión del cambio climático tales como la Estrategia Nacional de Cambio Climático –en proceso de actualización-, el mapa de tierras secas del Perú y la Estrategia Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía. Además, lo acompaña en la adecuación de la

Comisión Nacional de Cambio Climático, la elaboración de su Reglamento Interno de Funciones.

2.2.1.3. Contribuciones del PDRS en el Perú:

En julio de 2003, se inició el Programa Desarrollo Rural Sostenible (PDRS). El PDRS, un programa de la Cooperación Alemana — implementada por la GIZ¹⁴ (Sociedad para la Cooperación Internacional) — actuó por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania fue ejecutado con instituciones contraparte peruanas de nivel nacional como regional.

El Programa se desarrolló en tres fases y culminó a fines de 2013. Al término de sus actividades, el contexto nacional se caracteriza por la continuación del proceso político de descentralización, la estabilidad de la economía, la lenta pero progresiva reducción de la pobreza, una

¹⁴ G.I.Z., GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT, (2013), *“Programas y proyectos de la GIZ que apoyan políticas públicas relacionadas con el cambio climático en el Perú”*, España, 1 Edición.

mayor presencia de normas, políticas y acciones para el manejo sostenible de los recursos naturales y una institucionalidad ambiental fortalecida, entre otros aspectos.

Se ha logrado incrementar la utilidad de los pequeños productores, en promedio, en 113%, gracias al alza de los precios en chacra respecto al inicio del Programa, en especial en los casos de aguaymanto y el sachá inchi.

Mayor proporción del precio de exportación de los productos finales es recibida por los productores, lo cual significa una mejora significativa de sus ingresos. En la cadena de cacao en Piura, esta proporción aumentó de 40% (2006) a 82% (2012); en la cadena de tara en Cajamarca, de 50% (2006) a 74% (2012), y en la de sachá inchi en San Martín, de 8% (2007) a 53% (2012).

A través de Perú biodiverso, entre los años 2009 - 2012, el número de empresas y asociaciones de productores que implementan los

principios y criterios del biocomercio aumentó de 5 a 71, la extensión de áreas cultivadas, de recolección silvestre gestionadas según estos principios y criterios se incrementó exponencialmente, pasando de 660 a 6738 hectáreas.

El Programa contribuyó al fortalecimiento de la gestión del territorio como estrategia para el desarrollo rural y la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales, ante la necesidad de un enfoque territorial e intersectorial, en un contexto en el que los retos del desarrollo rural están estrechamente ligados con una ocupación y un uso inadecuado del territorio. Entre otros factores, ello es consecuencia de la falta de planes que orienten la ocupación segura del espacio físico así como de la dispersión de la inversión por parte de los gobiernos regionales y locales.

La estrategia hizo énfasis en el apoyo a procesos de zonificación ecológica, económica (ZEE) y de ordenamiento territorial (OT); el

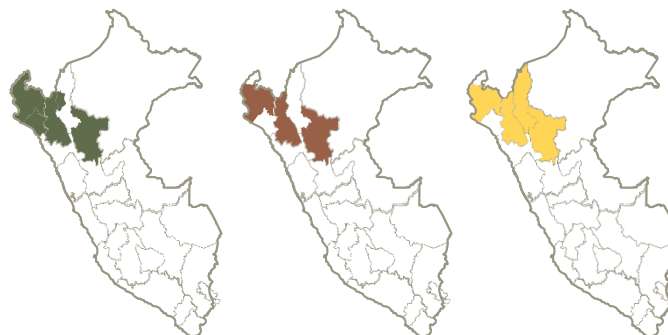
acompañamiento al diseño, la implementación de instrumentos de gestión territorial - ambiental, el impulso a la gestión de cuencas y la conectividad territorial.

En el transcurso del Programa hubo una importante evolución conceptual y metodológica en esta temática. Así, se pasó de una visión de la ZEE y el OT como procesos especiales a un enfoque que los asume como parte de una gestión integral del territorio, articulados a otros instrumentos, como planes de desarrollo y estrategias de desarrollo territorial rural. Se avanzó también del acompañamiento a procesos de ZEE distritales hacia procesos de cuenca, provinciales y regionales, los cuales fueron la base para la elaboración de metodologías que han sido aprobadas y ahora son de utilidad para el nivel nacional. Actualmente, las cuatro regiones donde

se ejecutó el PDRS (Amazonas, Cajamarca, Piura y San Martín) cuentan con su ZEE aprobada¹⁵.

El enfoque también ha logrado llegar a la población meta del Programa, pues el número de unidades productivas o de familias de agricultores, administradas según criterios de ordenamiento territorial se elevó de 1500 a 10 500, aproximadamente.

GRÁFICO 03. REGIONES DE INTERVENCIÓN DEL PDRS POR FASES



FUENTE: G.I.Z. 1ra edición.

¹⁵ DIRECCION GENERAL DEL PDRS, (2013), "Por las rutas del desarrollo rural sostenible: contribuciones del PDRS en el Perú; Lima-Perú, Biblioteca Nacional del Perú I Edición.

2.2.1.4. Plan de zona rural (PZR):

Los Planes de Zona, son actuaciones dirigidas a causar un impacto estratégico favorable sobre su sostenibilidad para el futuro. En este sentido, el Programa no pretende ser un simple complemento de las inversiones que las diferentes Administraciones públicas vienen realizando sobre el medio rural, sino que debe servir para realizar acciones de carácter estructural que incidan de forma clave sobre la economía, el estado de bienestar y el medio ambiente de cada zona, que supongan para la misma un salto cualitativo. Ello requiere partir de un profundo análisis de la situación, la problemática y las potencialidades de cada zona rural, aplicar técnicas de planificación, crear un ambiente favorable para los enfoques innovadores, holísticos y tomar adecuadamente en consideración de las nuevas ideas e iniciativas procedentes de las corporaciones locales, de los emprendedores, demás agentes económicos, sociales y ambientales locales.

Ello resalta, una vez más, la importancia que tiene la elaboración de los Planes de Zona con una metodología de planificación apropiada y con un sistema de participación pública efectivo, que garantice la participación de las corporaciones locales de cada zona rural en el diseño de las actuaciones, procurando que las acciones previstas sobre cada uno de los municipios se complementen entre sí y produzcan efectos sinérgicos sobre el conjunto del territorio, promoviendo la acción municipal en común a través de mancomunidades o consorcios, previendo los posteriores convenios de colaboración en su ejecución.

2.2.1.5. La agricultura en el Perú

La agricultura en el Perú, ha sufrido importantes cambios en los últimos 50 años, pasando de ser una agricultura concentrada en grandes haciendas en la década de los cincuentas y sesentas, a un proceso de reforma agraria que se iniciara en 1969 y culminara en 1976, que luego

desembocó en un proceso de parcelación que atomizó a la agricultura nacional (en la década de los ochenta) todavía protegida por el aparato público. A inicios de los noventa se produjo un cambio estructural en la economía, luego del proceso de reformas que se iniciara en esos años, que retiró la protección que tenía la pequeña agricultura y liberalizó los mercados, incluyendo el mercado de tierras. En este nuevo contexto, la agricultura logró desarrollarse, pero principalmente, por el “boom agroexportador” promovido por la explotación de grandes extensiones de tierra en manos de grandes grupos económicos. La agricultura hoy en día es fuente principal de ingresos de 2,3 millones de familias que representan el 34% de los hogares peruanos; genera aproximadamente el 7,6% del Producto Bruto Interno (PBI), teniendo un peso en la producción regional que oscila entre el 20% y el 50% (excluyendo Lima).

En los últimos años la agricultura ha mostrado gran dinamismo, promovida por el desarrollo de la agro-exportación (la cual creció a un ritmo de 14,5% anual desde el año 2000). Sin embargo, la agricultura ha crecido a un ritmo menor que la producción nacional (3,74% frente a un 4,4% del total de la economía), lo que ha devenido en una reducción de su peso relativo en la producción nacional. La producción nacional se desarrolla en 2,5 millones de hectáreas, de las cuales el 84% se dedica a la producción de cultivos transitorios y el restante a frutales. Los principales productos agrícolas peruanos son el arroz (19%), maíz amarillo duro (14%), papa (13%), maíz amiláceo (10%), trigo (7,5%), cebada grano (7,4%), entre otros. Por otro lado, las aves, la producción de ganado vacuno se llevan el 64% del valor bruto de la producción pecuaria (45% y 18% respectivamente). Finalmente, la estructura productiva forestal constituye uno de los recursos naturales renovables más importantes en el país.

En la actualidad existen 78,8 millones de hectáreas de bosques naturales (incluyendo los bosques amazónicos naturales), que ocupan alrededor del 56% del territorio nacional. Casi el 100% de la agricultura de la costa y aproximadamente un 40% de la agricultura de la sierra es de riego (Zegarra y Orihuela, 2005); sin embargo, es todavía muy reducido el porcentaje que adopta técnicas modernas de riego, en un contexto de escasez de agua que se agrava por el proceso de calentamiento global que ha generado cambios climáticos que vienen afectando las fuentes principales de agua de riego (glaciares y lluvias en la sierra). Una de las principales limitaciones para la adopción de riego tecnificado es su alto costo relativo a los costos de producción agropecuarios promedio nacionales y el limitado acceso a servicios financieros de los agricultores.

El Perú es hoy en día un país cuyo nivel de dependencia alimentaria es muy bajo (es decir, produce lo que sus habitantes consumen) y es,

además, un exportador neto de productos agrícolas. Sus principales importaciones son insumos para la alimentación de pollos y ganado (maíz amarillo, soya, entre otros) e insumos para la producción de pastas (trigo principalmente). Si bien la dependencia alimentaria no es un problema hoy, las tendencias mundiales por demanda de alimentos, el desarrollo del sector de biocombustibles y la degradación de la tierra constituyen una amenaza importante para el nivel de dependencia alimentaria nacional¹⁶.

2.2.2. PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA AGRO-ECOLÓGICA. (VD).

2.2.2.1. Del proceso de planeación:

A. Planeación:

Según Goodstein 1998 “es el proceso de establecer objetivos y escoger el medio más apropiado para el logro de los mismos antes de

¹⁶LIBÉLULA: COMUNICACIÓN, AMBIENTE Y DESARROLLO, (15 de Julio del 2011) *DIAGNÓSTICO DE LA AGRICULTURA EN EL PERÚ*, Lima-Perú, Editorial Libélula s.a.c.

emprender la acción”¹⁷. La planeación es una acción y efecto de planear, este verbo por su parte consiste en elaborar un plan. La planeación es la determinación de lo que va a hacerse, incluye decisiones de importancia, como el establecimiento de políticas, objetivos, redacción de programas, definición de métodos específicos, procedimientos, el establecimiento de las células de trabajo y otras más. De ésta manera, la planeación es una disciplina prescriptiva (no descriptiva) que trata de identificar acciones a través de una secuencia sistemática de toma de decisiones, para generar los efectos que se espera de ellas, o sea, para proyectar un futuro deseado y los medios efectivos para lograrlo. Tomando en cuenta los puntos anteriores podemos apropiarnos de la siguiente definición:

¹⁷ **GOODSTEIN LEONARD**, (1998), "*Estrategias de Planeación Aplicada*".

“Planeación es la aplicación racional de la mente humana en la toma de decisiones anticipatoria, con base en el conocimiento previo de la realidad, para controlar las acciones presentes y prever sus consecuencias futuras, encausadas al logro de un objetivo plenamente deseado satisfactorio”.

Algunos de los conceptos más usados en planeación son:

Planeación: Involucra la necesidad de cambiar la situación actual por otra supuestamente mejor, para ello se generarán “n” alternativas de solución, estas se evaluarán entre sí para conocer sus ventajas y desventaja, posteriormente se escogerá la mejor.

Plan: Es el conjunto coherente de políticas, estrategias y metas. El plan constituye el marco general, reformable de acción, deberá definir las

prácticas a seguir y el marco en el que se desarrollarán las actividades.

Programa: Es la ordenación en el tiempo y el espacio de los acontecimientos.

Objetivo: ¿A dónde debería dirigirse?

Es el resultado deseado hacia el cual se orienta un acto intencionado, no necesariamente se alcanza dentro del período de planeación.

Meta: Se refiere a un resultado preferido, un objetivo a corto plazo que puede ser alcanzado dentro del período de planeación, usualmente son muy concretas. En otras palabras son compromisos específicos que la organización intenta cumplir en un tiempo determinado.

Estrategia: ¿Cuál es el mejor modo de llegar al punto señalado? Es el proceso por el cual se determina la asignación de recursos para lograr

los mejores objetivos de la empresa u organización. Este concepto incluye propósitos, misiones, objetivos, programas y métodos clave para implantarla.

B. Tipos de planeación.

Planeación táctica y planeación operativa:

Ambas están relacionadas con cómo hacer el trabajo. Por su lado, planeación estratégica está asociada con qué deberá hacerse los planes tácticos y operativos están asociados con el establecimiento de objetivos específicos, cuantificables y de metas a ser cumplidas por divisiones, departamentos, grupos de trabajo e individuos en una organización, generalmente en un marco temporal más corto, más específico.

Planeación estratégica:

Necesita dar respuesta a tres interrogantes:

¿Dónde van? Sin un claro sentido de dirección – sin una declaración de misión, sin un claro alcance de las operaciones, sin un conjunto de objetivos y metas – una organización está a la deriva.

¿Cómo es el entorno? Al responder esta pregunta, la organización está forzada a realizar un examen duro y objetivo de sí misma, su entorno exterior, sus competidores, las amenazas y oportunidades que estos representan. Además la organización debe medir el desvío entre los objetivos sus metas como su capacidad de lograrlos.

¿Cómo llegarán? Esto es, ¿cuáles son los modelos que pueden permitir a la organización lograr los objetivos, metas y cómo deben ser asignados los recursos de la misma a efectos de que dichos modelos funcionen?

2.2.2.2. Agricultura convencional – revolución verde

Sistema de producción agropecuaria basado en el alto consumo de insumos externos al sistema

productivo natural, como energía fósil, abonos químicos sintéticos y pesticidas. La agricultura convencional no toma en cuenta el medio ambiente, sus ciclos naturales, ni el uso racional y sostenible de los recursos naturales.

Evolución:

En general tanto técnicos como productores adoptaron las premisas del modelo de la Revolución Verde (o agricultura moderna, convencional o industrial) que fue adoptado desde la década de los cincuentas, se fundamenta en un sistema de producción de alta eficiencia, dependiente de un alto uso de insumos sintéticos, donde el manejo monocultivista se justifica como herramienta fundamental para lograr la mayor eficiencia del proceso productivo. Sin embargo este sistema de producción ha mostrado serios problemas de sostenibilidad en veinte o treinta años de uso intensivo.

La agricultura convencional ha estado asociada a los modelos de desarrollo que, como ella, empiezan a demostrar esas limitantes que requieren reorientarse para asegurar su viabilidad no sólo económica, sino social y ambiental. El reto es cómo continuar el desarrollo actual, principalmente en términos de mantener la productividad, la rentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria realizando los cambios adecuados que posibiliten un menor daño al ambiente y una mayor equidad social entre la población.

Características:

- Sistema que utiliza todas las herramientas tecnológicas disponibles.
- Prepara el suelo con labranza mínima o intensiva.
- Utiliza semillas tradicionales, semillas mejoradas y certificadas como semillas tratadas.

- Nutre y protege al cultivo con tecnologías de síntesis química u orgánica.
- Tiende a ser más extensiva y productiva por el uso de las herramientas que facilitan esta modalidad.

Desventajas:

La agricultura convencional utiliza un arsenal de productos químicos de síntesis, técnicas erróneas de laboreo que destruyen esta rica vida subterránea, debilitando la resistencia natural de las plantas a enfermedades y plagas. Al combatir las plagas, las adventicias con herbicidas, plaguicidas se provocan más ataques parasitarios que obligan a aumentar la potencia o la cantidad de sustancias químicas, que a su vez destruyen la rica vida microbiana subterránea. Es una pescadilla que se muerde la cola, acaba dejando un suelo estéril y aguas subterráneas contaminadas.

Aunque son cada vez más las empresas que realizan un control integrado de plagas, es un

sistema muy costoso; el uso de productos químicos es el método más extendido en la actualidad. El mayor problema de los plaguicidas sintéticos es que tardan mucho tiempo en degradarse: Algunos de sus componentes son volátiles y otros son arrastrados por las corrientes de agua junto con las partículas de tierra erosionada. No es raro encontrar restos de plaguicidas contaminantes a grandes distancias del lugar en que se aplicaron. Los pesticidas que no se pierden por volatilización o en las aguas de escorrentía percolan hacia las aguas subterráneas o quedan en el suelo, contaminándolo.

El mayor problema de las semillas transgénicas es que no se perpetúan, haciendo que su descendencia sea estéril y evitando así que el agricultor las pueda volver a sembrar sin ningún coste. Además, la polinización natural entre los campos contamina las variedades vegetales naturales de los agricultores tradicionales que están cerca.

CUADRO N°05: COMPARACIÓN ENTRE AGRICULTURA CONVENCIONAL Y AGROECOLOGIA

CARACTERISTICAS	AGRICULTURA CONVENCIONAL	AGROECOLOGIA
TECNICAS		
CULTIVOS AFECTADOS	TRIGO, MAIZ ARROZ Y OTROS POCOS.	TODOS LOS CULTIVOS.
AREAS AFECTADAS	AREAS SIN RIEGO Y TIERRAS EN SU MAYORIA, PLANAS	TODAS LAS AREAS, ESPECIALMENTE MARGINALES (COLINAS ELEVADAS, DRENADAS)
SISTEMA DE CULTIVO PREPONDERANTE	MONOCULTIVOS, GENETICAMENTE UNIFORMES.	POLICULTIVOS, GENÉTICAMENTE HETEROGÉNEOS.
INSUMOS PREPONDERANTES	PRODUCTOS AGROQUIMICOS MAQUINARIA; GRAN DEPENDENCIA DE INSUMOS EXTERNOS Y COMBUSTIBLES FOSILES.	FIJACIÓN DEL NITROGENO, CONTROL DE BIOLÓGICO DE PLAGAS, ABONOS ORGANICOS, GRAN CONFIABILIDAD EN RECURSOS LOCALES RENOVABLES.
AMBIENTALES		
DAÑOS Y EFECTOS EN LA SALUD	MEDIO ALTO (CONTAMINACION QUIMICA, EROSIÓN, RESISTENCIA A LOS PLAGUICIDAS, ETC.) AL APLICAR PLAGUICIDAS, RIESGO EN LA SALUD: RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN LOS ALIMENTOS.	BAJO A MEDIO (LIXIVIACIÓN DE NUTRIENTES A PARTIR DEL ABONO).
CULTIVOS REEMPLAZADOS	MAYORITARIAMENTE, VARIEDADES TRADICIONALES Y CLASES DE SUELOS.	NINGUNO.
ECONOMICAS		
COSTO EN CAPITAL PARA INVESTIGACIÓN	RELATIVAMENTE ALTO	RELATIVAMENTE BAJO
NECESIDAD DE CAPITAL	ALTO. TODO LOS INSUMOS DEBEN ADQUIRIRSE EN EL MERCADO	BAJO. LA MÓRGA DE LOS INSUMOS SE ENCUENTRAN DISPONIBLES EN EL LUGAR
UTILIDADES	ALTA, RÁPIDOS RESULTADOS. GRAN PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA	MEDIA. SE NECESITA TIEMPO PARA LOGRAR EL MAS ALTO RENDIMIENTO.
INSTITUCIONALES		
DESARROLLO DE TECNOLOGIA	SECTOR CASI PUBLICO COMPAÑIAS PRIVADAS.	EN GENERAL, INTERVENCIÓN DEL SECTOR PÚBLICO; GRAN PARTICIPACIÓN DE LA ONG
CONSIDERACIÓN DE PROPIEDADES	VARIEDAS Y PRODUCTOS PATENBLES Y PROTEGIDOS POR INTERES PRIVADOS	VARIEDADES Y TECNOLOGIAS BAJO EL CONTROL DEL AGRICULTOR
SOCIO CULTURALES		
NECESIDAD DE INVESTIGACIÓN	PRODUCCIÓN CONVENCIONAL DE SIEMBRAS Y OTRAS CIENCIAS AGRICOLAS DISCIPLINARIAS	EXPERIENCIA ACERCA DE LA ECOLOGIA Y LAS OTRAS DISCIPLINARIAS

FUENTE: Miguel A. Altieri, AGROECOLOGIA Bases científicas para una agricultura sustentable

2.2.2.3. Agricultura orgánica

La agricultura orgánica es un sistema productivo que propone evitar e incluso excluir totalmente los fertilizantes y pesticidas sintéticos de la producción agrícola. En lo posible, reemplaza las fuentes externas tales como sustancias químicas, combustibles adquiridos comercialmente por recursos que se obtienen dentro del mismo predio o en sus alrededores. Dichos recursos internos incluyen la energía solar y eólica, el control biológico de las plagas, el nitrógeno fijado biológicamente como otros nutrientes que se liberan a partir de la materia orgánica o de las reservas del suelo. Las opciones específicas que fundamentan la agricultura orgánica son la máxima utilización de la rotación de cultivos, rastrojos vegetales, abono animal, leguminosas, abonos verdes, desechos orgánicos externos al predio, cultivo mecanizado, rocas fosfóricas, y aspectos del control biológico de plagas con miras a la mantención de la fertilidad del suelo,

su estructura; suministro de nutrientes vegetales, el control de los insectos, malezas y otras plagas.

Como resultado de ello, los sistemas de agricultura orgánica se pueden diferenciar considerablemente uno de otros, puesto que cada uno adapta sus prácticas para satisfacer necesidades ambientales y económicas específicas. Sin embargo, hoy en día se acepta ampliamente que la agricultura orgánica no representa un retorno a los métodos previos a la revolución industrial, sino más bien combina las técnicas agrícolas conservacionistas tradicionales con tecnologías modernas. Los agricultores que aplican este sistema usan equipos modernos, semillas certificadas, prácticas de conservación del suelo, agua y las últimas innovaciones relacionadas con la alimentación y cría de ganado.

CARACTERÍSTICAS:

- La acumulación de materia orgánica en el suelo.
- La eliminación de productos químicos potencialmente tóxicos como pesticidas, herbicidas y fertilizantes.
- El uso de leguminosas como principal fuente de nitrógeno.
- La aplicación de fertilizantes naturales.
- El uso de la rotación de cultivos para reducir al mínimo el daño producido por plagas y malezas.
- La incorporación de una diversa gama de cultivos con el fin de alcanzar mayor estabilidad.
- La integración del cultivo arbóreo con la explotación ganadera para lograr un sistema natural equilibrado.

- El almacenamiento de agua con el objeto de utilizar las precipitaciones y evitar así el escurrimiento innecesario.

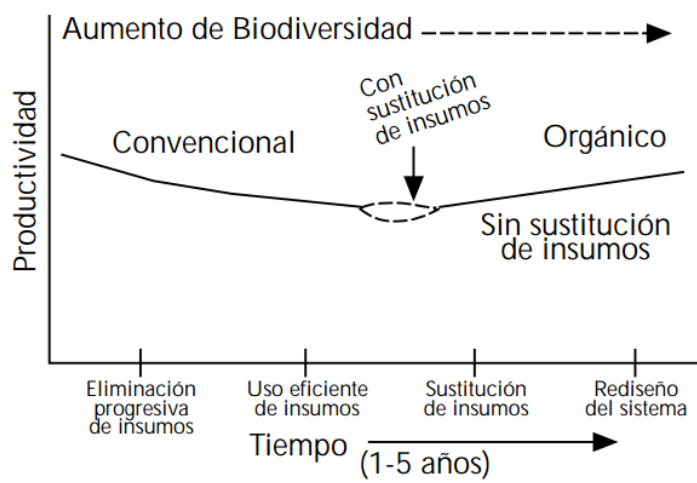
A. Conversión a la agricultura orgánica:

El proceso de conversión de un sistema convencional de altos insumos a uno de bajos insumos externos es de carácter transicional, compuesto de cuatro fases

- ***Eliminación progresiva de insumos.***
- ***Racionalización del uso agroquímico*** mediante el manejo integrado de plagas (M.I.P.) y nutrientes.
- ***Sustitución de insumos agroquímicos,*** por otros alternativos de baja energía.
- ***Rediseño diversificado de los sistemas agrícolas*** con un óptimo equilibrio de cultivos/animales que estimula los sinergismos, de manera que el sistema puede subsidiar su propia fertilidad del

suelo, regulación natural de plagas y producción de cultivos.

ESQUEMA N°05: FASES PRODUCTIVAS DURANTE EL PROCESO DE CONVERSIÓN ORGANICA



FUENTE: Miguel A. Altieri, AGROECOLOGIA

IMAGEN N°15: AGRICULTURA CONVENCIONAL VS AGRICULTURA ORGÁNICA



B. Normatividad de producción orgánica en el Perú

ESQUEMA N°06: ESQUEMA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL PERU



- **MINAG:** Ministerio de agricultura.
- **DGPA:** Dirección general de la promoción agraria.
- **SENASA:** servicio nacional de sanidad agraria.
- **INIA:** Instituto nacional de innovación agraria.

- Ley N° 29196 “Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica” (29/ENE/08).
- D.S. N° 044-2006-AG Reglamento Técnico para Productos Orgánicos (6/JUL/06).
- D.S. N° 061-2006-AG Establece el Registro Nacional de Organismos de Certificación de la Producción Orgánica (28/OCT/06).

C. Organismos certificadores de producción orgánica

- *KIWA BCS OKÖ GARANTIE PERU S.A.C.*
Registro N° PE-05-AG-SENASA
- *CERESPERU S.A.C.* Registro N° PE-09-AG-SENASA
- *CONTROL UNIÓN PERÚ S.A.C.* Registro N° PE-02-AG-SENASA

- *OCIA INTERNACIONAL PERÚ S.A.C.*
Registro N° PE-11-AG-SENASA
- *IMO CONTROL LATINOAMÉRICA PERÚ*
S.A.C. Registro N° PE-06-AG-SENASA
- *BIO LATINA S.A.C.* Registro N° PE-10-AG-
SENASA

D. Certificación producción orgánica en la región Tacna.

En la región Tacna presenta solo a la provincia de Candarave como provincia en proceso de certificación mediante la CEAPRO (Central de Asociaciones Productores de orégano de la Provincia de Candarave) productores orgánicos de OREGANO, TOMILLO, ROMERO Y ESTRAGON, ubicado en la asociación la MURALLA del distrito de Huanuara – Candarave, certificado por medio de IMO CONTROL LATINOAMÉRICA PERÚ S.A.C.

IMAGEN N°16: VALLE DE HUANUARA



IMAGEN N°17: INSPECCION SENASA - HUANUARA



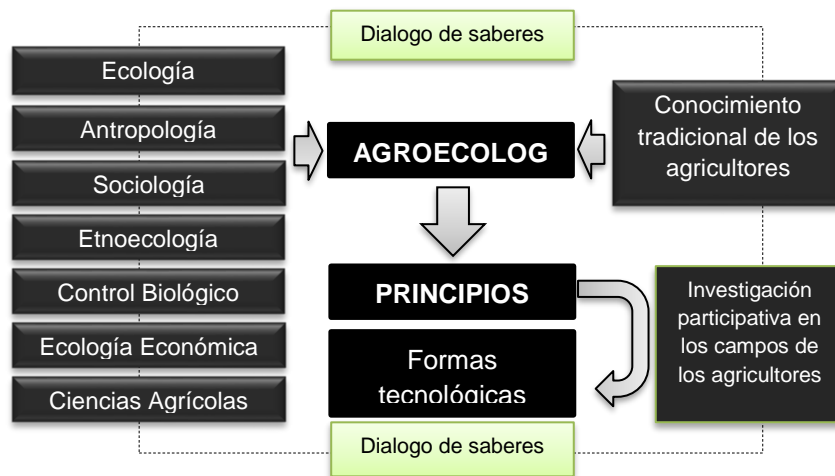
2.2.2.4. La agroecología:

Es una ciencia que lleva una ética ecológica y social en una agenda de investigación encaminada a una nueva relación de la sociedad con la naturaleza, a partir de sistemas productivos socialmente justos, propone el camino más viable para crear una

agricultura del futuro, una agricultura amigable con el medio ambiente, con alimentos accesibles, sanos para todo el mundo.

Se basa en los aportes de las ciencias occidentales de la agronomía y se nutre con los conocimientos tradicionales, mediante un dialogo de saberes, de los cuales emergen ciertos principios que toman formas tecnológicas específicas de acuerdo a las condiciones, sociales, ambientales, económicas y culturales de cada zona, mediante una investigación participativa.

ESQUEMA 07: LA AGROECOLOGÍA



FUENTE: I Foro debate mesoamericano Agro Biodiversidad y Semilla criollas Nicaragua 2012

A. Principios de la agroecología¹⁸

La agroecología provee los principios ecológicos básicos sobre cómo estudiar, diseñar, manejar agro ecosistemas que son productivos y a su vez conservadores de los recursos naturales, que además, son culturalmente sensibles, socialmente y económicamente viables. Una idea implícita en las investigaciones agroecológicas es que, entendiendo estas relaciones y procesos ecológicos, los agro- ecosistemas pueden ser manejados para mejorar la producción de forma más sustentable, con menores impactos negativos ambientales como sociales con un menor uso de insumos externos.

El diseño de tales sistemas está basado en los siguientes principios ecológicos:

¹⁸ MIGUEL A. ALTIERI, (2010), *AGROECOLOGIA: Principios y Estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables*, Ediciones Científicas Americanas– Cap. 02, Pág. 28.

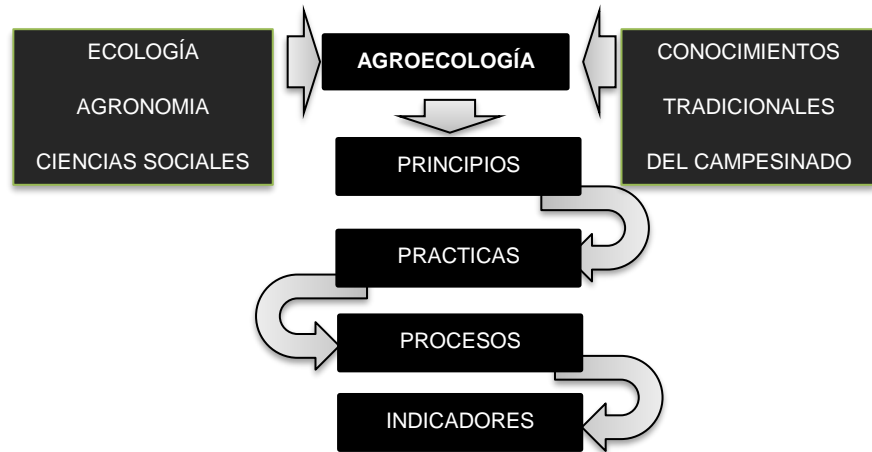
- A.1.** Aumentar el reciclado de biomasa, optimizar la disponibilidad y el flujo balanceado de nutrientes.
- A.2.** Asegurar condiciones del suelo favorables para el crecimiento de las plantas, particularmente a través del manejo de la materia orgánica y aumentando la actividad biótica del suelo.
- A.3.** Minimizar las pérdidas debidas a flujos de radiación solar, aire y agua mediante el manejo del microclima, cosecha de agua y el manejo de suelo a través del aumento en la cobertura.
- A.4.** Diversificar específica y genéticamente el agro ecosistema en el tiempo como en el espacio.
- A.5.** Aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad

promoviendo procesos y servicios ecológicos claves.

B. Proceso hacia la transición agroecológica

De la agroecología emergen los principios, y de esta aparecen las prácticas que son la expresión de los principios, esas prácticas desatan procesos, estos procesos se miden mediante indicadores, que nos permiten saber el avance de las formas tecnológicas específicas. Esta investigación no hace la comparación entre lo orgánico y lo convencional, sigue los sistemas, ve su evolución con indicadores.

ESQUEMA 08. BASES AGROECOLOGICAS



FUENTE: Conferencia. Bases agroecológicas de la transición: Dirección de comunicación FAUBA-2016 – Buenos Aires. Miguel Altieri

C. Reglas básicas para el diseño agroecológico de los sistemas productivos.

Límites de los diseños: Los diseños deben abordarse desde una perspectiva tridimensional, es decir, mirar el sistema productivo, la finca y el entorno ambiental (mercado, políticas, instituciones, tecnología, asistencia técnica, entre otros factores).

ESQUEMA 09: LÍMITES DE LOS DISEÑOS



FUENTE: Agroecología: Principios y Estrategias para diseño de la agricultura. Miguel A. Altieri

Análisis del contexto: El análisis de contexto no es otra cosa diferente a la de una mirada de la realidad. Los diseños agroecológicos son propios de cada contexto y cada contexto tiene sus particularidades desde cada dimensión de la sostenibilidad: lo cultural, lo ecológico, lo político, lo productivo, lo económico, entre otros.

Evaluación de la biodiversidad: De acuerdo con Vandermeer, (1995), la

biodiversidad es el conjunto de estructuras ecológicas interrelacionadas en espacios y corredores que sostienen los procesos ecológicos esenciales a través del territorio, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, dotando al mismo de servicios ambientales para su desarrollo sostenible.

Luego de realizar el análisis del contexto “finca”, se evalúa la estructura de biodiversidad con el fin de insertar procesos que fortalezcan la inmunidad del sistema mediante las estructuras ecológicas

Incorporación de principios de equidad, seguridad y soberanía alimentaria: Es tanto o más importante entender cuando un agro ecosistema deja de ser sostenible que cuando éste se

vuelve sostenible. Un agro ecosistema puede dejar de ser considerado como sostenible cuando ya no puede asegurar los servicios ecológicos, los objetivos económicos y los beneficios sociales, como resultado de un cambio o una combinación de cambios en los siguientes niveles:

- Disminución en la capacidad productiva (debido a la erosión, a contaminación con agroquímicos, etc.).
- Reducción de la capacidad homeostática de adecuarse a los cambios, debido a la destrucción de los mecanismos internos de control de plagas o de las capacidades de reciclaje de nutrientes.
- Reducción en la capacidad evolutiva, debido por ejemplo a la erosión

genética o a la homogeneización genética a través de los monocultivos.

- Reducción en la disponibilidad o en el valor de los recursos necesarios para satisfacer las necesidades básicas (por ejemplo, acceso a la tierra, al agua y otros recursos).
- Reducción en la capacidad de manejo adecuado de los recursos disponibles, debido a una tecnología inapropiada o a una incapacidad física (enfermedad, malnutrición).

Reducción de la autonomía en el uso de recursos y toma de decisiones, debido a la creciente disminución de opciones para los productores agrícolas y consumidores.

D. Diversificación de agro ecosistemas

Existen varias estrategias para restaurar la diversidad agrícola en el tiempo y el espacio incluyendo rotaciones de cultivos,

cultivos de cobertura, policultivos, mezclas de cultivo, ganadería y otras estrategias similares, las que exhiben las siguientes características ecológicas:

Rotaciones de cultivo. Diversidad temporal incorporada en los sistemas de cultivo proveyendo nutrientes para el cultivo e interrumpiendo el ciclo de vida de varios insectos plaga, de enfermedades y el ciclo de vida de las malezas.

IMAGEN 18. VISTA DE CULTIVOS HETOROGÉNEOS



Policultivos. Sistemas de cultivo complejos en los cuales 2 o más especies son plantadas con una suficiente proximidad espacial que resulta en una competencia o complementación.

IMAGEN 19. VISTA DE POLICULTIVOS



Sistemas agroforestales. Un sistema agrícola donde los árboles proveen funciones protectoras y productivas cuando crecen junto con cultivos anuales y/o animales lo que resulta en un aumento de las relaciones complementarias entre

los componentes incrementando el uso múltiple del agro ecosistema.

IMAGEN 20. VISTA SISTEMAS AGROFORESTALES



Cultivos de cobertura. El uso, en forma pura o en mezcla, de plantas leguminosas u otras especies anuales, generalmente debajo de especies frutales perennes, con el fin de mejorar la fertilidad del suelo, aumentar el control biológico de plagas y modificar el microclima del huerto.

IMAGEN 21. VISTA DE CULTIVOS DE COBERTURA



Integración animal en el agro ecosistema ayudando en alcanzar una alta producción de biomasa y un reciclaje óptimo.

IMAGEN 22. VISTA DE INTEGRACIÓN ANIMAL



E. Prácticas de protección de las plantas (control alelopático)

Plantas acompañantes. El término Plantas Acompañantes se refiere al uso de plantas por medio de las cuales los cultivos se encuentran en combinación exitosa con otras plantas, para proporcionarles un beneficio mutuo, incluyendo el hecho de proporcionar una esencia aromática a la atmósfera cuando están sembradas entre los vegetales y en menor proporción cuando están en los bordes o al final de los surcos.

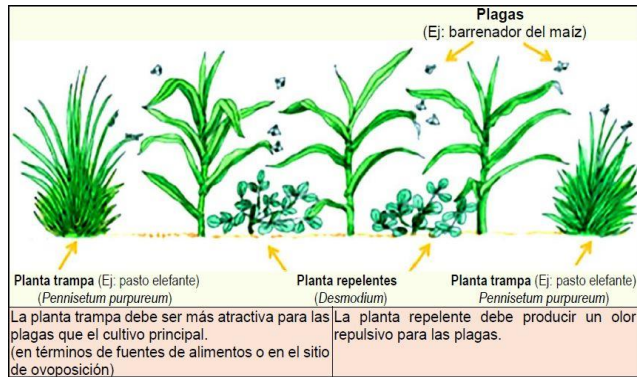
IMAGEN 23. VISTA DE PLANTAS ACOMPAÑANTES



Plantas repelentes. Las Plantas repelentes son plantas de aroma fuerte para mantener alejados los insectos de los cultivos. Este tipo de plantas protegen los cultivos hasta 10 metros de distancia, algunas repelen un insecto específico y otras varias plagas.

Plantas trampas. El último tipo de control alelopático es el empleo de cultivos trampa, en donde algunos agricultores acostumbran usar plantas que son altamente atractivas para los insectos y los desvían de los cultivos principales hacia ella. Estas plantas pueden ser sembradas alrededor de los surcos o entre ellos de modo que las plagas que allí se junten puedan ser atrapadas y eliminadas fácilmente.

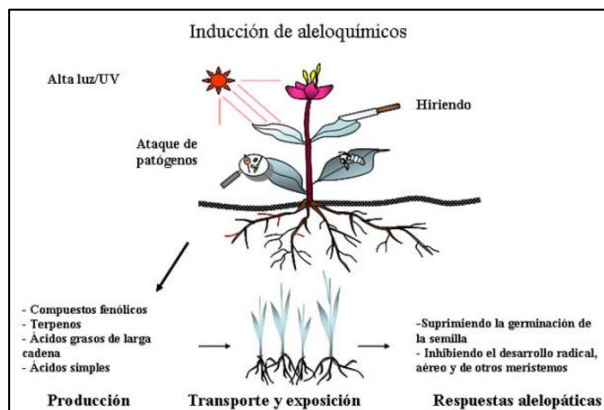
IMAGEN 24. VISTA DE PLANTAS REPELENTES - TRAMPA



F. Importancia de la aleopatía

La aleopatía es definida como la influencia directa de un compuesto químico liberado por una planta sobre el desarrollo y crecimiento de otra planta. Los compuestos alelopáticos pueden ser liberados de las plantas al ambiente por medio de la exudación de las raíces, lixiviación, volatilización y descomposición de los residuos de las plantas en el suelo.

IMAGEN 25. PROCESO ALEOPATICO



2.2.2.5. Infraestructura para la investigación y producción:

Para comprender ¿qué es? infraestructura agroecológica debemos definir lo siguiente:

Infraestructura:

La palabra infraestructura es un vocablo compuesto, integrado por “infra” que significa debajo, y estructura, derivado del latín “structura”, de “structus” = construido, “ura” = resultado. Es por ello que una infraestructura alude a la parte construida, por debajo del suelo, en las edificaciones, como sostén de las mismas, aplicándose por extensión a todo lo que sirve de sustento o andamiaje para que se desarrolle una actividad o para que cumpla su objetivo una organización.

Infraestructura agroecológica:

Infraestructura Agroecológica es un proceso estructural que adopta una metodología para todo el ciclo de elaboración, ejecución del proyecto,

contrastando en acciones concretas y enfocadas en el desarrollo rural. Involucra a los propios habitantes, orientado por técnicas de agricultura tradicional no contaminante, potenciada por la aplicación de conceptos, principios de la ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles.

A. Arquitectura agroecológica

A.1 Centro de investigación agroecológico de la rafa, bullas. Murcia.

Las edificaciones realizadas desarrollan desde el plano arquitectónico y paisajístico el Proyecto de Centro de Agroecología ligado a la Investigación y al Medio Ambiente. Desarrolla programas educativos, formativos, de conservación de la Naturaleza, Sostenibilidad, Investigación, Exposiciones, etc.

IMAGEN 26. ÁREA DE ALBERGUE



IMAGEN 27. ÁREA DE FORMACION Y EXPERIMENTACION



A.2 Fincas agroecológicas

La evidencia demuestra que las fincas ecológicas, diversificadas e integradas, son netamente más productivas que los monocultivos a gran escala.

Las fincas ecológicas familiares, especialmente en zonas tropicales, subtropicales, generan una gran variedad de productos, servicios e ingresos para las familias agrícolas. Éstas también reducen el gasto de insumos externos y de mano de obra al promover los ciclos internos, sinergias en el sistema agroecológico, al tiempo que potencian el manejo del agua, de materia orgánica, de la energía y de la biodiversidad. Para evaluar la producción, la productividad de las fincas ecológicas familiares es necesario pensar la agricultura desde otro paradigma, distinto al de la agricultura industrial donde lo único que se computa como ganancia es el ingreso en dinero por la venta de uno o dos componentes agrícolas. Por ejemplo, mientras en la agricultura tradicional el arroz es parte

de un sistema que incluye otros cultivos asociados (en Puerto Rico se sembraba con maíz, habichuelas, ajonjolí, etc.) y sub-productos (materia orgánica) que forman parte del sustento de la familia agrícola, en la agricultura industrial lo único que se valora es el grano y todo lo demás se destruye.

IMAGEN 28. FINCA AGROECOLOGICA DE HORTALIZAS



IMAGEN 29. INVERNADERO EN FINCA AGROECOLÓGICA



IMAGEN 30. FINCA ASIATICA "ARMENIA"

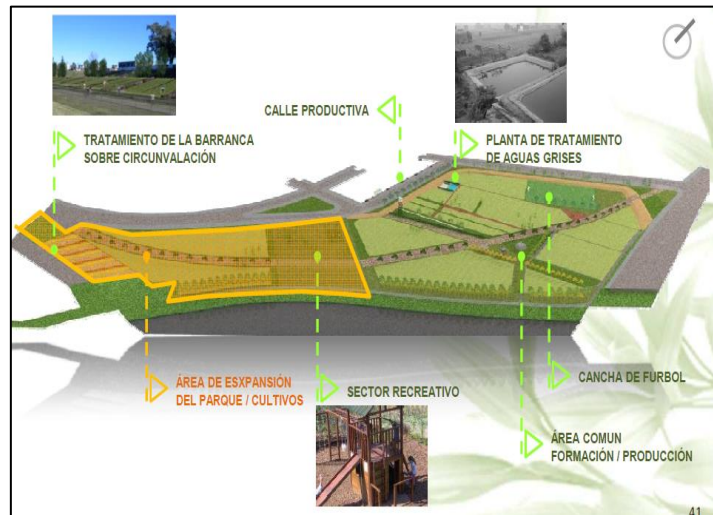


A.3 Parque urbano rural agro-ecológico

Propuesta para el Parque Huerta Molino Blanco, Rosario, Argentina

Parque huerta molino Blanco:
Posee 3,5 has totales en las que producen entre 15 y 20 personas. El programa consta en gran parte de terrenos de cultivo, al que se suman una cancha de fútbol, espacios para procesar los alimentos (lavado y empaque en bolsas que luego son distribuidas a domicilio).

IMAGEN 31. PROPUESTA PARQUE HUERTA MOLINA BLANCO



Propuesta proyecto edén. st. blazey, Inglaterra.

Este parque temático en torno a la conservación de especies vegetales cuenta con 5 grandes invernaderos, en los que se recrean distintos climas, con distintos ejemplos de flora, que han sido emplazados en los restos de un complejo minero. Demuestra la capacidad de atracción que pueden generar proyectos enfocados a la

conservación y educación medio-ambiental. Más allá de las críticas que comúnmente se le hacen por motivos de su enfoque poco sustentable en términos económicos, lo que se rescato es que logra el objetivo de generar una diversidad de actividades que enriquecen su visita, tal como lo que ocurre con los jardines de Tshumi en La Villete, pero esta vez con una temática concisa.

IMAGEN 32. VISTA PANORÁMICA DE LOS INVERNADEROS



Propuesta: parque urbano agro-ecológico Santiago de Chile.

Tomando en cuenta los referentes expuestos sobre el desarrollo de Programas de Agricultura Urbana y atendiendo a la urgente necesidad de aumentar las áreas verdes en la comuna de Pedro Aguirre Cerda (con un índice de apenas 1,2 m² de áreas verdes por habitante).

Se desarrollará un “**Parque Agro-ecológico**” entendido como un parque temático que integre un programa diverso, enfocado a la creación de espacios públicos de parque, áreas de interés para la educación, áreas de cultivo en huertas que generen ingresos a un grupo de pequeños productores. Este proyecto está dedicado a un programa de huertas comunitarias abierto a la participación de toda la

población, en especial la que se encuentra en estado de indigencia al interior de la comuna.

IMAGEN 33. VISTA PANORÁMICA DE LA PROPUESTA



2.2.2.6. Sistemas sustentables para la agricultura:

A. Técnicas de optimización del agua

RIEGO POR GOTEO.- El riego por goteo permite la flexibilidad en la aplicación de fertilizantes, ya que los fertilizantes pueden ser fácilmente aplicados a través del agua de riego. Dado que los nutrientes se suministran con el agua de riego, estos son suministrados

directamente a la zona radicular activa de las plantas.

IMAGEN 34. SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO



HIDROPONÍA.- Es la forma de cultivar plantas sin tierra. El significado de la palabra es el resultado de la conjunción de las palabras griegas Hydro (agua) y Ponos (trabajo), por lo que podemos deducir que de lo que estamos hablando de es “trabajo en el agua”. La hidroponía puede ser relativamente simple o muy compleja, dependiendo de los elementos con que se cuente y de la extensión y/o

profesionalismo del proyecto. Dependiendo del sistema de nutrición, hablamos de 3 tipos de hidroponía diferentes:

- De Raíces en Sólido: Humedecer el sustrato de anclaje en el que están ubicadas las plantas
- De Raíces en Líquido: Colocar las raíces directamente en el líquido de la solución
- De Raíces en Gaseoso: Aplicar los elementos nutritivos directamente sobre las raíces con un pulverizador.

IMAGEN 35. FUNCIONAMIENTO DE HIDROPONÍA



Lluvia sólida.- Es el Acrilato de Potasio hidratado con agua de lluvia. Consistiendo en un conjunto de elementos que entran en acción, como son los Silos de Agua que son partículas en forma de polvo capaces de absorber hasta 200 veces su tamaño, Reteniendo el Agua de Lluvia capturado previamente en pozos, pudiéndose almacenar en costales, hasta el momento oportuno de sembrar, por lo que no se tiene que esperar hasta que empiece la temporada de lluvias dándole a la planta mayor tiempo para crecer y obtener una producción mayor.

Por ejemplo, en 2005 el ingeniero Rico Velasco realizó un estudio comparativo en sembradíos de maíz del poblado de Agua hedionda, en Autlán, Jalisco, donde compararon dos sistemas de riego: el tradicional, con lluvia de temporal cuya cosecha dio un rendimiento de 600 kilogramos por hectárea, vs el de "lluvia

sólida”, con el que se recogieron 10 toneladas de grano por hectárea.

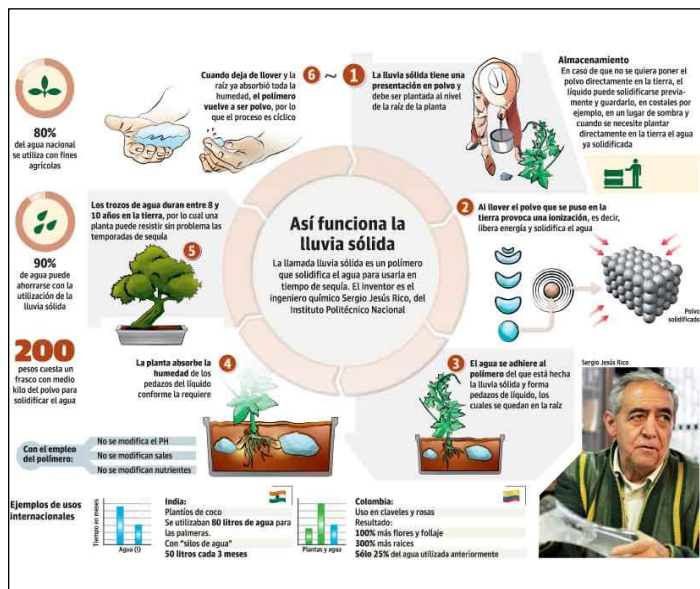
La lluvia sólida se ha aplicado también en los poblados de Perote, Veracruz; La Piedad, Michoacán, y Topilejo, Distrito Federal, así como en India con sembradíos de papaya, mango, cacahuate, algodón, trigo y palmeras de coco. Con el sistema tradicional esos cultivos requieren riegos de 80 litros, una vez por semana, a diferencia del método con lluvia sólida, en el que sólo es necesario un riego de 50 litros cada tres meses.

En Colombia se aplicó ese novedoso método de irrigación en invernaderos de rosas, claveles; “los resultados indicaron un ahorro de 75% en los costos de riego, un ciento por ciento en incremento de follaje y

flores, y 300% en desarrollo de raíces”, explicó Rico Velasco.

El inventor ha señalado que su innovación puede utilizarse en vegetación de todo tipo, como pastos, bosques, campos, invernaderos y sobretodo en la producción de alimentos, además de ser ideal para sembrar en zonas áridas, áreas de baja precipitación y parcelas de riego.

IMAGEN 36. FUNCIONAMIENTO DE LA LLUVIA SÓLIDA



B. Técnicas de optimización del suelo agrícola

Agricultura Vertical:

Es un concepto de la agricultura para cultivar plantas dentro de edificios de varios pisos o rascacielos, llamados a menudo farmscrapers, derivado del término inglés skyscraper. En estos edificios, que funcionarían como invernaderos de gran dimensión, se usarían tecnologías como la hidroponía para cultivar las plantas. Algunos diseños incluyen la práctica de ganadería (sobre todo avicultura) en los pisos inferiores.

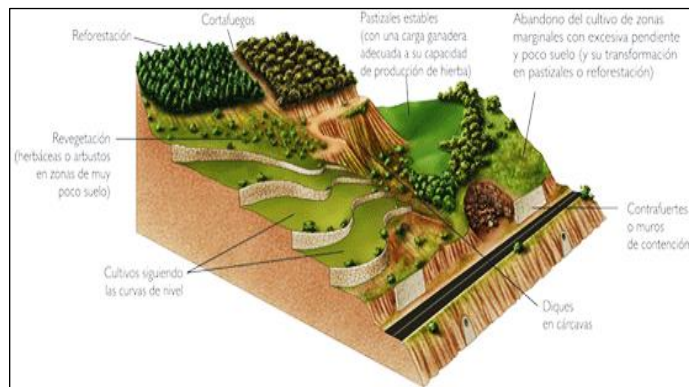
IMAGEN 37. FUNCIONAMIENTO DE HIDROPONÍA



Fertilidad del suelo:

El suelo debe tener todos los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas, una estructura que las mantenga firmes y derechas. La estructura del suelo debe asegurar suficiente aire y agua para las raíces de la planta, pero debe evitar el exceso de agua mediante un buen drenaje.

IMAGEN 38. SUELO AGRICOLA



El Biodigestor/el biol:

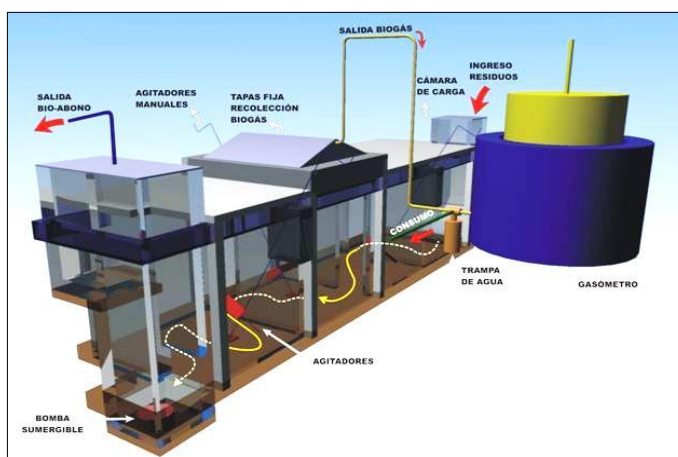
En los Biodigestores se produce energía y abono basándose en estiércol, pero también se elabora el biol, un abono foliar orgánico. El biol es el líquido que se descarga de un

biodigestor y es lo que se utiliza como abono foliar. Es una fuente orgánica de fitoreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas.

IMAGEN 39. ELABORACIÓN DEL BIOL



IMAGEN 40. SISTEMA BIODIGESTOR



Para la preparación se utiliza normalmente una manga de plástico gruesa cerrada de 5 metros como mínimo, 40 cm de un tubo de PVC de 4 pulgadas de diámetro, una botella de gaseosa (1,5l.) descartable y tiras de jebe. La cantidad de agua varía de acuerdo con la materia prima destinada a la fermentación, sin embargo si se utiliza estiércol fresco es necesario 3 cantidades de agua por una de estiércol.

ESQUEMA N°10. ELABORACIÓN DEL BIOL

Se pone en la manga de plástico:

Estiércol Fresco (1 parte) Agua (3 partes)



Se puede agregar:

5 kg. de vísceras de pescado. 5 kg de brotes de alfalfa
--



Hay que recordar:

Eliminar el gas. Cosechar el BIOL a los 3 meses. Aplicar foliarmente en forma diluida.

El Biol puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, perennes con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla y/o a la raíz. No debe ser utilizado puro cuando se va a aplicar al follaje de las plantas, sino en diluciones. Las concentraciones recomendadas pueden ser entre 25 al 75%. Las soluciones al follaje deben aplicarse unas 3 ó 5 veces durante los tramos críticos de los cultivos, mojando bien las hojas con unos 400 a 800 litros por hectárea dependiendo de la edad del cultivo, empleando boquillas de alta presión en abanico.

Los Biofertilizantes:

Los Biofertilizantes son microorganismos que viven en el suelo en simbiosis o libres, captan el nitrógeno del aire, por lo que son buenos mejoradores de la fertilidad natural del suelo. Estos microorganismos se pueden inocular o aplicar al suelo para facilitar su

multiplicación. Por ejemplo, actualmente hay producción comercial de *Rhizobium* y *Azotobacter*.

Experiencias en el campo demuestran que la fijación biológica de nitrógeno por intermedio de la asociación leguminosa (alfalfa, trébol, frijol, guandules etc.) y *Rhizobium*, puede llegar a cifras considerables de nitrógeno fijado en el suelo (50-400 kg/ha/año). Las bacterias fijadoras de nitrógeno son específicas para cada cultivo, por lo tanto las leguminosas son agrupadas de acuerdo a su asociación con ciertas bacterias del género *Rhizobium*. Las bacterias libres aplicadas en forma de biopreparados a partir de *Azotobacter* o *Azospirillum* pueden ser usadas para cualquier cultivo, de esta manera incrementan su población en el suelo. De ninguna manera se debería utilizar fertilizantes químicos al mismo tiempo. Lo recomendable es mezclar

previamente 100 kg de estiércol o tierra húmeda, con 200 gramos de inoculante específico. Tapar con una manta, dejar fermentar 48 a 72 horas. Después se enfría, se ensaca y se aplica según se presente el caso.

IMAGEN 41. APLICACIÓN DEL BIOFERTILIZANTE



Ventajas de los biofertilizantes:

- Enriquecen el suelo en nitrógeno.
- Favorecen la reducción de microorganismos patógenos.
- Influyen para una mejor producción y rendimiento de granos, forrajes, papa, algodón, hortalizas etc.

Los Hongos Micorrízicos:

La micorriza se define como la asociación benéfica de las raíces de las plantas superiores con los micelios de los hongos del suelo. Esta asociación es absolutamente necesaria en los árboles forestales en lugares con suelos de muy poca fertilidad natural y nutrientes muy poco disponibles. En los últimos 15 años han realizado muchas investigaciones descubriendo que también las raíces de las plantas cultivadas pueden ser asociadas con el hongo y, de esta manera, aprovechar mejor los nutrientes poco disponibles (básicamente P) de un lugar. Existen diferentes tipos de micorrizas de acuerdo a como se asocian con las células de las raíces, pudiendo encontrarse dentro de las raíces (endomycorrizas) o fuera de ellas (ectomycorrizas).

Beneficios de los hongos micorrízicos:

- Incremento notable en la superficie de absorción de los pelos radiculares, más la que se produce por la cobertura producida por el hongo.
- Mejoramiento de la absorción iónica, acumulación más eficiente y selectiva, especialmente en el caso de fósforo.
- Solubilización de minerales que se encuentran en el suelo, facilitando su absorción por las raíces de las plantas.
- Incremento de la vida útil de las raíces absorbentes.
- Resistencia de raíces a infecciones causadas por hongos patógenos, tales como *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp. y *Rhizoctonia* ssp..
- Incremento de la tolerancia de las plantas a las toxinas del suelo (orgánicas e inorgánicas), valores extremos de acidez del suelo y mayor resistencia a las sequías. Existe ya la

posibilidad de inocular las plantas durante el trasplante con el hongo o a través de la fertilización con un abono orgánico inoculado. Este método puede apoyar a incrementar el crecimiento y el desarrollo de las plantas, utilizando básicamente los nutrientes existentes pero fijados en el suelo.

Sistema integral de nutrición de plantas.

Lo que se ha descrito hasta ahora en la mayoría de los casos ha sido medidas que ayudan a proteger el suelo y mantener su fertilidad. Sin embargo, no se va a llegar a un manejo adecuado y ecológico del suelo solamente con usar una o dos de estas tecnologías, sino hay que llegar a un sistema integral utilizando una combinación de varias de estas medidas según las condiciones del lugar donde el agricultor va a sembrar. Los abonos orgánicos aplicados promueven la actividad biológica, la capacidad de intercambio

de nutrientes, el balance hídrico, el contenido de materia orgánica y la estructura del suelo. Como consecuencia de esto, los suelos están menos propensos a la erosión, tienen una mejor capacidad de retener nutrientes y un mejor desarrollo radicular de los cultivos, lo cual contribuirá a mejorar la eficiencia de los fertilizantes minerales incrementando la producción, haciendo de esta manera su uso más económico. Pero en sitios extremos y con mucha pendiente los abonos orgánicos no son suficientes para proteger el suelo. Hay que aprovechar prácticas adicionales para conservar el suelo:

a. Surcos en contorno:

Realizar los surcos a curva de nivel o perpendicular a la pendiente (mejora la infiltración del agua y disminuye la erosión).

IMAGEN 42. SURCOS



b. Barreras vivas:

Son hileras de plantas perennes, de crecimiento denso, sembradas a curvas de nivel para mejorar la infiltración, disminuir la erosión y para producir materia orgánica.

IMAGEN 43. BARRERAS VIVAS



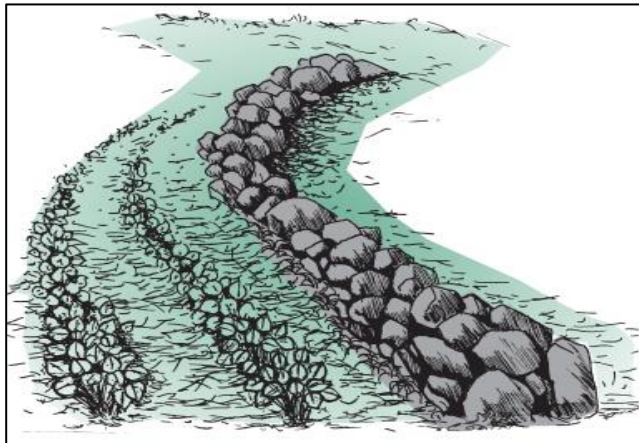
c. Barreras muertas:

Tienen el mismo objetivo que las barreras vivas, pero consisten en materiales muertos (trozos de madera, muros de piedras etc.).

IMAGEN 44. BARREA DE PIEDRA



IMAGEN 45. ILADA DE PIEDRA



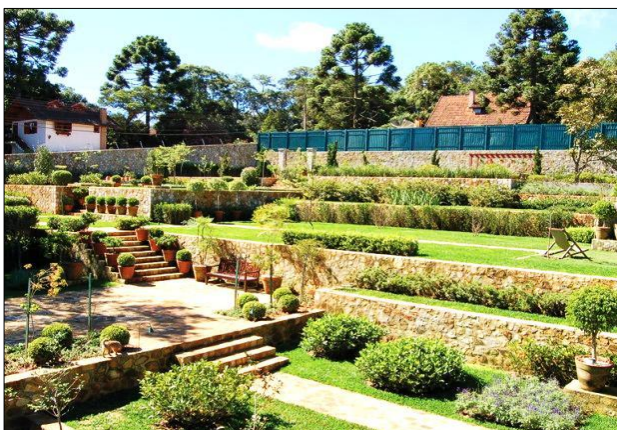
d. Construcción de terrazas:

El establecimiento de las últimas dos medidas es muy trabajoso y necesitan cuidado permanente. Por tanto, son

solamente justificables en lugares con un pendiente extremo.

Solamente con el uso de abonos orgánicos, una combinación adecuada de cultivos y, en lugares extremos, con prácticas adicionales para retener el agua y evitar la erosión el agricultor va a llegar a un sistema permanente y un manejo de la fertilidad del suelo adecuado.

IMAGEN 46. TERRAZAS EXTERIORES



2.2.2.7. Sistemas constructivos ecológicos:

a. Técnicas ecológicas de muros

Muro jardín:

Los sistemas vegetales verticales son una innovadora técnica constructiva para la integración arquitectónica de la vegetación en los edificios y su entorno urbano. Como norma general se han considerado como fachadas vegetales, las fachadas de edificios que han sido cubiertas por plantas trepadoras, tipo hiedras las cuales han desarrollado mecanismos de sujeción y que no requieren ningún apoyo adicional, para poder cubrir los paramentos verticales de los edificios.

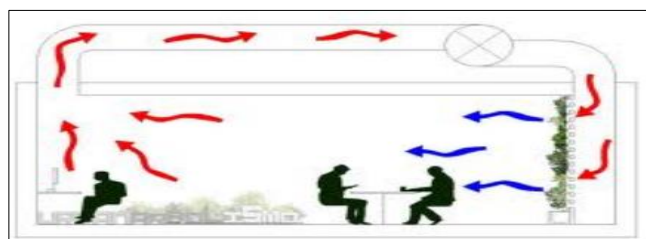
IMAGEN 47. FACHADA CUBIERTA DE VEGETACION



Los Jardines verticales para Ambientes Interiores Activos:

Son muros vivos que integran un dispositivo electromecánico para la filtración del aire. El muro vivo utiliza el sistema hidropónico descrito en el anteriormente para alojar y nutrir la vegetación. El agua es bombeada a la parte superior de la pared, la cual cae en cascada entre las capas, mojando las raíces de las plantas. Los ventiladores extraen el aire a través de la pared en el edificio. El aire contaminado de la habitación pasa a través de la zona de las raíces de las plantas, que actúa como un filtro biológico donde los contaminantes son degradados por los microorganismos y dióxido de carbono presentes en el agua.

IMAGEN 48. JARDINES VERTICALES PARA AMBIENTES INTERIORES ACTIVOS



Jardines verticales para ambientes interiores pasivos:

Estos sistemas son los mismos que los anteriormente desarrollados, son las mismas empresas las que los implantan con la única variación de la utilización de plantas de interior¹⁹.

IMAGEN 49. JARDINES VERTICALES PARA AMBIENTES INTERIORES PASIVOS



Muro de eco-block:

Permite un diseño sin límites y le da un aislamiento, doble de acero continua de hormigón armado núcleo de 100mm hasta 600mm, sin juntas ni puntos débiles y se

¹⁹ NAVARRO P. JUAN, (2013), "*Jardines Verticales en la edificación*", Trabajo de master en edificación de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia-España

integra en un sistema sencillo, solo que es un costo competitivo, consistentemente supera a casi todos los demás sistemas de la pared durante el ciclo de vida de un edificio.

ECO-bloque se realiza con materiales reciclados (materiales plásticos de desecho como el polietileno, así como los desechos de las construcciones que utilizan este material), es un aislante en forma de Concreto, es más simple y más fácil de instalar que los métodos de madera y armazón.

IMAGEN 50. PROCESO DE CURADO DE BLOQUES, LADRILLOS Y PISOS ECOLÓGICOS.

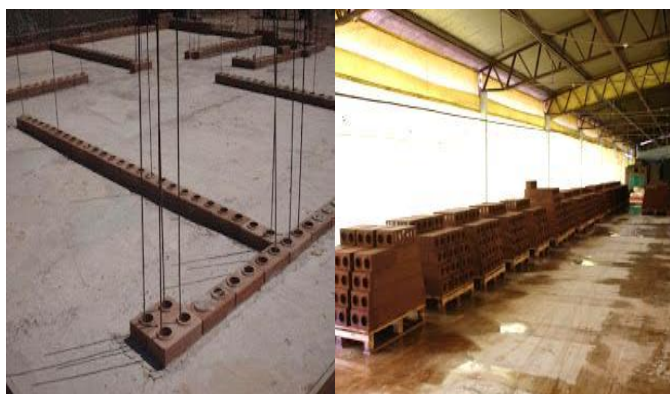


IMAGEN 51. ARMADO, PEGADO E INSTALACIÓN



IMAGEN 52. ACABADO DE ECO-BLOCK



Muro de gaviones:

Son estructuras realizadas con mallas de hierro galvanizado o acero inoxidable que se llenan de diferentes tipos de materiales. Es una solución muy eficaz para un entorno

donde necesitamos una amplia capacidad de absorción del ruido, alta capacidad de drenaje o alta verticalidad, ya que el gavión actúa por propia gravedad. Las opciones que ofrece son infinitas y solo tenemos que utilizar la imaginación. Los gaviones en su interior pueden combinar conjuntamente con las piedras, infinidad de materiales (madera, obra, combinación de colores con el mismo material, planta) creando así gran diversidad de espacios con una total integración con el resto del entorno.

Gaviones independientes: es el tipo de gavión cerrado independiente utilizado con mallas de triple torsión o gaviones transportables realizados con mallas electro soldadas que trabajan únicamente por gravedad.

Estructura monolítica de gaviones: son los gaviones montados in situ creando una estructura de diafragmas internos tanto verticales como horizontales con unos paramentos frontales y posteriores que trabajan de manera unitaria consiguiendo que el muro trabaje como una estructura monolítica.

IMAGEN 53. MUROS DE GAVIONES EN EXTERIORES



IMAGEN 54. MUROS DE GAVIONES EN INTERIORES



b. Técnicas ecológicas de techos y cubiertas

Cubierta de bambú:

El bambú es un material resistente y flexible, puede servir para levantar construcciones como casas o puentes que se integran en la naturaleza y que respetan el medio ambiente. En este sentido, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático, un estudio de arquitectura vietnamita llamado H&P ha diseñado una casa de bambú para resistir las inundaciones periódicas que sufre el país asiático.

El bambú es un material constructivo barato y se puede producir de forma local. Una última ventaja es que se puede reciclar una vez terminada su vida útil. Para completar la estructura de estas casas de

bambú anti-inundaciones, se usa acero y, en el techo, paja.

IMAGEN 55. TRABAJOS REALIZADOS CON BAMBÚ



IMAGEN 56. CUBIERTAS CON BAMBÚ



Cubierta de tejas solares fotovoltaicas:

Una interesante apuesta sostenible, similar a los modelos convencionales, tejas o

azulejos que incorporan mini paneles solares en su interior, de diversas formas y plantillas. Actualmente a la venta, la mayoría de ellas están hechas de cerámica y poseen 4 celdas fotovoltaicas, la instalación pasa debajo del tejado hasta el convertidor. Las tejas fotovoltaicas pueden ser el futuro por la posibilidad de hacer independiente de la red eléctrica comercial a nuestras casas, pueden producir electricidad mediante la energía solar fotovoltaica fácilmente, y esta tecnología ya puede instalarse en la construcción de viviendas nuevas.

IMAGEN 57. TEJAS SOLARES FOTOVOLTAICAS



Cubiertas de módulos fotovoltaicos:

Están formados por un conjunto de celdas, células fotovoltaicas, que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos. La potencia máxima que puede suministrar un módulo se denomina potencia pico.

Las células fotovoltaicas están formadas por metales sensibles a la luz que desprenden electrones cuando los fotones inciden sobre ellos. Convierten la energía luminosa, la luz, en energía eléctrica.²⁰

Aplicaciones de la integración solar en edificios:

- Cubierta inclinada
- Cubierta plana
- Cubierta curvada
- Lucernario
- Mobiliario urbano

²⁰ CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y HACIENDA COMUNIDAD DE MADRID, (2012), "GUÍA DE INTEGRACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA", Madrid-España.

- Fachadas

IMAGEN 58. MODULOS FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTA



Cubierta vegetal:

Es un sistema constructivo mediante el cual podemos sembrar vegetación en las cubiertas de edificaciones. Están pensadas para mejorar el hábitat en las ciudades, la temperatura interior del proyecto, reducir el consumo de energía eléctrica y generar espacios de recreación. Cubierta vegetal consta en esencia de las siguientes capas, dependiendo de la solución adoptada varias de estas funciones pueden ser asumidas por un solo material:

- Lámina impermeable. Impide el paso del agua y la conduce hacia su evacuación.
- Protección anti raíces. Puede ser independiente o una característica de la lámina.
- Capa drenante. Permite que el agua discurra sin obstáculos por encima de la lámina hasta su evacuación.
- Capa de retención. Retiene parte del agua que cae a la cubierta evitando que se pierda.
- Capa filtrante. Evita la lixiviación del sustrato, solo deja pasar el agua y no las partículas del sustrato.
- Capa absorbente. Retiene el agua a modo de esponja para prolongar la humedad de la cubierta en el tiempo.
- Sustrato. Es el medio de crecimiento de la vegetación, de sus características

depende en parte la absorción de agua, nutrientes y el peso de la cubierta.

- Sobre Sustrato. Esta capa que protege el sustrato.
- Vegetación. La vegetación es la capa más delicada de la cubierta vegetal.

IMAGEN 59. CUBIERTA VEGETAL



2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **AGRÍCOLA:**

Es la ciencia y práctica del cultivo del suelo, la producción de plantas útiles al hombre y en cierta extensión, de la preparación de tales productos para su uso y comercialización.

- **AGROECOLOGÍA:**

La agroecología es una disciplina científica relativamente nueva (década de los setenta del siglo XX), que frente a la agronomía convencional se basa en la aplicación de los conceptos como los principios de la ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles.

Uno de los principales teóricos de la Agroecología ha sido el investigador chileno Miguel Altieri²¹, que trabaja en la Universidad de Berkeley; siendo uno de los fundadores del Centro Latinoamericano de Desarrollo Sustentable (CLADES), marco en el cual se desarrollaron las

²¹ **ALTIERI, A. MIGUEL** (1999). "Agroecología", Bases científicas para una agricultura sustentable, Montevideo-Uruguay, Editorial Nordan Comunidad.

bases sobre las que se ha ido fundamentado este nuevo enfoque científico.

- **AGROECOSISTEMAS:**

El agroecosistema es la unidad de análisis principal de la agroecología. Los enfoques agroecológicos se basan en simular la estructura y función de los agroecosistemas naturales, reemplazando sus componentes de tal manera que la estructura y función se conserve. En esta sección se discutirán los diferentes componentes que constituyen el ecosistema, los procesos principales que ocurren en su dinámica y trayectoria y algunas reflexiones sobre la manera que deben diseñarse ecosistemas sustentables.

- **AGROINDUSTRIAL:**

Toda industria cuya materia prima procede de la agricultura, pero muy esp. Aquella que tradicionalmente ha estado muy ligada a la actividad agrícola y todavía continúa manteniendo una estrecha dependencia con ella, como es el caso de la obtención del vino o el aceite. La industria agrícola puede ser: conservera, en la que por diversos métodos (refrigeración, congelación, enlatado, etc.) se

prolonga más o menos el período de consumo de gran cantidad de productos; extractiva, en la que se separa uno o varios componentes del vegetal (aceitunas, semillas oleaginosas, fibras textiles) para su utilización directa o para futuras transformaciones; de fermentación, en la que se realiza una transformación de la materia prima empleada mediante un proceso biológico.

- **AGRONOMÍA:**

Es el conjunto de conocimientos de diversas ciencias aplicadas que rigen la práctica de la agricultura y la ganadería. Es la ciencia cuyo objetivo es mejorar la calidad de los procesos de la producción y la transformación de productos agrícolas y alimentarios; fundamentada en principios científicos y tecnológicos; estudia los factores físicos, químicos, biológicos, económicos y sociales que influyen o afectan al proceso productivo.

- **AGROTÓXICOS:**

Pesticidas, agroquímicos, plaguicidas, desinfectantes, biocidas, agroquímicos, los productos fitosanitarios o plaguicidas son los nombres genéricos para los diferentes productos químicos utilizados en la agricultura. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define pesticida o plaguicida como cualquier sustancia capaz de controlar una plaga que puede suponer un riesgo o molestia para las personas y el medio ambiente.

- **BIOCONSTRUCCIÓN:**

Bioconstrucción son los sistemas de edificación o establecimiento de viviendas, refugios u otras construcciones, realizados con materiales de bajo impacto ambiental o ecológico, reciclados o altamente reciclables, o extraíbles mediante procesos sencillos y de bajo costo como, por ejemplo, materiales de origen vegetal y biocompatibles.

- **BIODIVERSIDAD:**

el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

- **BIOTECNOLOGÍA:**

Tiene su fundamento en la tecnología que estudia, aprovecha los mecanismos e interacciones biológicas de los seres vivos en especial los unicelulares mediante un amplio campo multidisciplinario. La biología, y la microbiología son las ciencias básicas de la biotecnología ya que estas aportan las herramientas fundamentales para el entendimiento de la mecánica microbiana en primera instancia.

- **BIOMIMÉTICA:** (de bios vida - mimesis, imitar), es la disciplina que imita, aplica modelos, sistemas, y soluciones presentes en los seres vivos, con el fin de desarrollar nuevos sistemas mecánicos, procesos químicos, elementos que den soluciones prácticas, eficientes a las necesidades y problemas humanos. ***“Su objetivo principal es mejorar la calidad de vida de las personas, tomando como base los procesos de la naturaleza”.***

- **BIOMASA:**

La biomasa es la cantidad de materia acumulada en un individuo, un nivel trófico, una población o un ecosistema, según el Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española, tiene dos acepciones:

- Biol. Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen.
- Biol. Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.

- **CAPACIDAD PRODUCTIVA:**

La capacidad de producción o capacidad productiva es el máximo nivel de actividad que puede alcanzarse con una estructura productiva dada. El estudio de la capacidad es fundamental para la gestión empresarial en cuanto permite analizar el grado de uso que se hace de cada uno de los recursos en la organización y así tener oportunidad de optimizarlos.

Los incrementos y disminuciones de la capacidad productiva provienen de decisiones de inversión o desinversión (por ejemplo, la adquisición de una máquina adicional). Además se debe tener en cuenta la mano de obra, inventarios, entre otros.

- **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL:**

La contaminación es la introducción de contaminantes a un medio natural que provocan en este un cambio adverso. El medio puede ser un ecosistema, un medio físico o un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, luz o radiactividad).

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental.

- **CONTAMINACIÓN DE ECOSISTEMAS:**

La contaminación de ecosistemas es la presencia, en el ecosistema, de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellos que degraden la calidad del aire, tierra o recursos naturales en general. Se considera contaminante toda materia, sustancia, energía, organismo vivo a su derivados, que al incorporarse a los componentes del ambiente, airean sus características y obstaculiza el disfrute de la naturaleza, donando los bienes o perjudicando la salud de las personas, animales o plantas.

- **CUENCA:**

Extensión de terreno más ancha, menos profunda que un valle, cuyas aguas se vierten en un río, en un lago o en el mar.

- **DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE:**

El desarrollo rural sostenible es un proceso localizado de cambio social y crecimiento económico sostenible, que tiene por finalidad el progreso permanente de la comunidad rural y de cada individuo integrado en ella (VALCÁRCEL-RESALTS 1992)²². Puede entenderse en un sentido básico como la mejora de las condiciones de vida de los habitantes de los espacios rurales GÓMEZ OREA (2002) fija como objetivos la mejora de la calidad de vida de los habitantes del medio rural, que a su vez implica el incremento de los niveles de renta, la mejora en las condiciones de vida, de trabajo y la conservación del medio ambiente.

- **DESARROLLO SUSTENTABLE:**

Es el resultado de una acción concertada de las naciones para impulsar un modelo de desarrollo económico mundial compatible con la conservación del medio ambiente y con la equidad social.

²² VALCÁRCEL-RESALTS, (1992), *Balance y Perspectivas del Desarrollo Local en España*, Madrid- España, libro de Desarrollo Rural, pp. 51-57,

Sus antecedentes se remontan a los años 50, cuando germinan preocupaciones en torno a los daños al medio ambiente causados por la segunda guerra mundial. Sin embargo, es hasta 1987 cuando la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD) de las Naciones Unidas, presidida por la Dra. Gro Harlem Brundtland, presenta el informe “Nuestro Futuro Común”, conocido también como “Informe Brundtland”, en el que se difunde y acuña la definición más conocida sobre el desarrollo sustentable:

“Desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

- DESARROLLO SOSTENIBLE:

El desarrollo sostenible se basa en tres factores: sociedad, economía y medio ambiente. En el informe de Brundtland, se define como: “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin

comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades”.

- **ECOLOGÍA:**

La ecología es la ciencia que estudia las interrelaciones de los diferentes seres vivos entre sí con su entorno: «la biología de los ecosistemas» (Margalef²³, 1998, p. 2). Estudia cómo estas interacciones entre los organismos y su ambiente afecta a propiedades como la distribución o la abundancia. En el ambiente se incluyen las propiedades físicas y químicas que pueden ser descritas como la suma de factores abióticos locales, como el clima, la geología, y los demás organismos que comparten ese hábitat (factores bióticos).

- **ECOSISTEMAS:**

Un ecosistema es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema

²³ MARGALEF, RAMÓN (1998). “*Ecología*”, Barcelona, España. (9.ª edición).

es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat.

Los ecosistemas suelen formar una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema. También se puede definir así: Un ecosistema consiste de la comunidad biológica de un lugar, de los factores físicos y químicos que constituyen el ambiente abiótico.

Este concepto, que comenzó a desarrollarse entre 1920 y 1930, tiene en cuenta las complejas interacciones entre los organismos (por ejemplo plantas, animales, bacterias, protistas y hongos) que forman la comunidad (biocenosis) y los flujos de energía y materiales que la atraviesan.

- **EXTENSIÓN AGRÍCOLA:**

La extensión es un proceso educativo informal orientado hacia la población, con el que se proporciona

asesoramiento e información para ayudarles a resolver sus problemas. También tiene como objeto aumentar la eficiencia de la familia rural, promover la producción y elevar el nivel de vida familiar. El objeto de la extensión consiste en cambiar la manera en que el productor ve sus dificultades.

- **INFRAESTRUCTURA:**

Infraestructura es la base material de la sociedad que determina la estructura social, el desarrollo y el cambio social. Incluye las fuerzas productivas y las relaciones de producción. De ella depende la superestructura, es decir, el conjunto de elementos de la vida social dependientes de la base o infraestructura, como por ejemplo: las formas jurídicas, políticas, artísticas, filosóficas y religiosas de un momento histórico concreto. Los aspectos estructurales se refieren a la organización misma de la sociedad, las reglas que vinculan a sus miembros, y el modo de organizar la producción de bienes.

- **INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA:**

Infraestructura Agroecológica es un proyecto estructural que adopta una metodología para todo el ciclo de elaboración y ejecución del proyecto, contrastando en acciones concretas, enfocadas en el desarrollo rural. Involucra a los propios habitantes, orientado por técnicas de agricultura tradicional no contaminante y potenciada por la aplicación de conceptos y principios de la ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles.

- **INVERNADERO:**

Un invernadero (o invernáculo) es un lugar cerrado, estático y accesible a pie, que se destina a la producción de cultivos, dotado habitualmente de una cubierta exterior translúcida de vidrio o plástico, que permite el control de la temperatura, la humedad y otros factores ambientales para favorecer el desarrollo de las plantas.

- **INVESTIGACIÓN:**

Proceso en el cual los avances científicos son el resultado de la aplicación del método científico para resolver problemas o tratar de explicar determinadas observaciones.

- **MEDIO PERIURBANO:**

El medio o espacio periurbano se refiere a una situación de interface entre dos tipos geográficos aparentemente bien diferenciados: el campo y la ciudad. Es de difícil definición conceptual y delimitación, cuenta con la desventaja de que es un territorio “resbaladizo”, en situación transicional, en permanente transformación (o con expectativas de ser transformado), frágil, susceptible de nuevas intervenciones. Con el paso del tiempo, el periurbano “se extiende”, “se relocaliza”, “se corre de lugar”. Considerándose como un territorio en consolidación, bastante inestable en cuanto a la constitución de redes sociales, de una gran heterogeneidad en los usos del suelo.

- **MEDIO RURAL:**

Medio rural o paisaje rural son conceptos que identifican al espacio geográfico calificado como rural, es decir, como opuesto a lo urbano (al pueblo por oposición a la ciudad). Es estudiado por la geografía rural.

Es equivalente a los usos habituales de los términos "campo" y "agro". No debe confundirse lo agrario con lo agrícola, pues mientras lo primero incluye la totalidad de lo rural, lo segundo se limita a la agricultura (sin incluir la ganadería u otras actividades rurales). A veces se utiliza el término "agropecuario".

El concepto de lo rural se aplica, en distintas escalas, al territorio de una región o de una localidad cuyos usos económicos son las actividades agropecuarias, agroindustriales, extractivas, de silvicultura, de conservación ambiental. Dependiendo de cada legislación, hay figuras jurídicas que lo protegen o delimitan (como área no urbanizada o no urbanizable, diferenciada de las áreas

urbanas o de expansión urbana), especialmente para la limitación del crecimiento urbano.

- **MEDIO URBANO:**

El paisaje urbano es el paisaje propio de los núcleos urbanos o ciudades, definidos previamente por criterios numéricos y criterios funcionales (que el sector económico dominante no sea el primario, sino el sector secundario ciudad industrial, los servicios ciudad de servicios, aunque existen incluso las denominadas agrocidades).

Los rasgos característicos del espacio urbano son su mayor población, su alta densidad de población, su extensión y su mayor dotación de todo tipo de infraestructuras; pero sobre todo la particularidad de las funciones urbanas, especialmente las económicas, concentrándose la actividad como el empleo en los sectores secundario y terciario, siendo insignificante el primario. El espacio urbano, frente a su área de influencia, es emisor de servicios de todo tipo (burocráticos, educativos,

sanitarios, financieros, culturales, de ocio) y productos de alto valor añadido; mientras que es atractor de población y recursos de otro tipo (mercancías agrícolas, ganaderas, energía y productos primarios que en el espacio urbano no se pueden producir). El alto precio del suelo, resultado de la alta demanda de viviendas, locales comerciales y todo tipo de actividades económicas, la falta de infraestructuras homogéneas en la ciudad y la falta de cobro de impuestos al suelo adecuados, refuerza la densificación en altura, aun cuando esto también es producto de la importancia de la localización (que es irreproducible).

- **PLAN:**

Un plan es una intención o un proyecto. Se trata de un modelo sistemático que se elabora antes de realizar una acción, con el objetivo de dirigirla y encauzarla. En este sentido, un plan también es un escrito que precisa los detalles necesarios para realizar una obra.

- **PLANEACIÓN:**

La planificación, la planeación o el planeamiento, es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos". Va de lo más simple a lo complejo, dependiendo el medio a aplicarse. La acción de planear en la gestión se refiere a planes y proyectos en sus diferentes ámbitos, niveles y actitudes.

- **PRODUCCIÓN:**

La producción es la actividad económica que aporta valor agregado por creación, suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y al mismo tiempo la creación de valor, más específicamente es la capacidad de un factor productivo para crear determinados bienes en un periodo de tiempo determinado.

- **TRANSFORMACIÓN:**

El término transformación hace referencia a la acción o procedimiento mediante el cual algo se modifica, altera, cambia de forma manteniendo su identidad.

- **VALLE:**

Un valle (del latín vallis) es una llanura entre montañas o alturas. Se trata de una depresión de la superficie terrestre entre 2 vertientes, con forma inclinada y alargada.

En un relieve joven predominan los valles en V: las vertientes, poco modeladas por la erosión, convergen en un fondo muy estrecho. Por el contrario, un estado avanzado de la erosión de lugar a la de valles aluviales, de fondo plano y amplio, constituidos por depósitos aluviales entre los cuales puede divagar el curso de agua.

CAPÍTULO III - ANALISIS Y DIAGNOSTICO TERRITORIAL

3.1. ANÁLISIS URBANO RURAL DISTRITAL.

3.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA (VER LÁMINA N° 01)

El distrito de Locumba se encuentra ubicado en la Provincia de Jorge Basadre, teniendo como capital a la ciudad de Villa Locumba, el distrito cuenta con una extensión total de 85,564.22 Has., localizada en la sección intermedia de la cuenca del río Locumba en la provincia de Jorge Basadre en el departamento de Tacna²⁴.

3.1.2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (VER LÁMINA N° 02)

En el ámbito de estudio debido a nuestra intervención que se realiza se verán zonas involucradas directa e indirectamente, clasificados de la siguiente manera:

ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA:

a. Centro Urbanos:

SECTOR 1: Valle Bajo Locumba

²⁴ PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE LOCUMBA PDU – L 2012-2021, PAG:19

SECTOR 2: Villa Locumba

SECTOR 3: Valle Alto Locumba

SECTOR 4: Pampa Sitana

SECTOR 5: Valle de Cinto

b. Centros Productivos: agricultura y ganadería.

ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA:

c. Centro Urbanos: Centros urbanos del distrito de Ite
- Ilabaya

d. Centro Agro productivos: Valle de Ite e Ilabaya

3.1.3. ASPECTO FÍSICO ESPACIAL

3.1.3.1. GEOMORFOLOGÍA (VER LÁMINA N° 03)

En el distrito de Locumba se diferencia tres unidades geomorfológicas la pampa costanera, valles y flanco andino occidental.

Los eventos determinantes en la morfología actual se iniciaron entre fines del cretáceo y comienzo de

terciario, periodo en que se produjeron los primeros grandes movimientos de plegamiento y levantamiento generalizados de la llamada orogenia andina. El clima desértico (Locumba) y la evolución geológica configuraron un patrón fisiográfico, sobre el cual se producen acciones erosivas propias de ambientes áridos.

3.1.3.2. EVOLUCIÓN URBANA – RURAL (VER LÁMINA N° 04)

La evolución urbana rural del distrito de locumba inicia a raíz de del desarrollo de la actividad agrícola en el valle .a inicios los grupos humanos de la cultura tiwanaku colonizo algunos sectores productivos del valle(sitios arqueológicos: Alto el Cairo, Ticapampa, Cuaylata, Conostoco, San Antonio). Es probable que estos colonos tiwanaquenses hayan ocupado múltiples veces la cabecera de la cuenca.

En el año 1565 cinto fue un valle muy productivo conocido “como el primer productor de vinos y aguardientes”, por lo tanto, pasa a ser líder de la

zona en tradición, prestigio, fama por ser los mejores logrados a base de constancia y dedicación durante cuatro siglos.

el valle de locumba tenía una gran cantidad de propiedades agrarias y haciendas , pampas de ite , el mismo ite , la aurora (pampa citana) locumba), tablón- grande (locumba), conostoco (locumba) , ugarte (cinto) chirona (cinto), ara (cinto), vargas (cinto), barreal (cinto), chirontita (cinto), entre otras pequeñas , fuera de otras actividades que no necesariamente eran agrícolas , muchas de ellas eran de un proceso de producción , por ejemplo, se exportaba barrilla de cobre, barrillas de estaño , lana de alpaca, lana de oveja , minerales de cobalto , algodón, pieles de chinchilla , oro en polvo, platino, incluso monedas de oro y plata.

Desde los años cincuenta hasta la actualidad se introduce la actividad minera en gran escala, generando una inserción en la economía municipal e impactos negativos medioambientales afectando la actividad agraria del valle de cinto y locumba.

Se encuentran 3 haciendas bodegas emplazadas en el valle de cinto y 5 en el pueblo tradicional mencionados a continuación²⁵:

HACIENDA - BODEGAS EN VALLE DE CINTO:

- Bodega Matogroso
- Bodega Ward Levano
- Bodega Chirontita

HACIENDA - BODEGAS EN EL PUEBLO TRADICIONAL DE LOCUMBA:

- Bodega Santos Juarez
- Bodega Diez Canseco
- Bodega San Antonio
- Bodega Perez Alcazar
- Bodega Hurtado

²⁵ **BECERRA M. GUSTAVO**, (2014), *PROIN: "ESTUDIO TIPOLOGICO ARQUITECTONICO DE BODEGAS EN EL VALLE DE LOCUMBA"*, Tacna-Perú.

Las características del emplazamiento de las haciendas en el medio rural se encuentran clasificadas de la siguiente manera:

- Emplazamiento tipo 01 : hacienda bodega dentro del área agrícola
- Emplazamiento tipo 02: hacienda bodega en paralelo con trocha vial en la laderas del cerro
- Emplazamiento tipo 03 : hacienda bodega en paralelo con trocha vial y dentro del área agrícola.
- Emplazamiento tipo 04 : hacienda en laderas del cerro en paralelo con trocha vial con la bodega dentro del área agrícola.

El crecimiento del pueblo tradicional de locumba se ha conformado de la forma irregular, acondicionándose a la topografía del territorio, con vías angostas como es la característica de los primeros centros poblados urbanos rurales.

El crecimiento poblacional y la migración han llevado a ocupar la terraza superior de villa locumba y las pequeñas quebradas que se ubican a lo largo del valle. Al tener necesidad de expandir la frontera agrícola del distrito, se inició la consolidación del sector de pampa sitana donde se habilitaron 2883.11 has para el cultivo de especies de tallo alto, complementándolo con una zona urbana de 834 viviendas la cual cuenta con la infraestructura básica para su funcionamiento.

Se determinó 3 contextos espaciales de evolución urbano - rural en el distrito de los cuales 8 centros urbanos presenta características de contexto urbano en paralelismo con el medio rural y el pueblo tradicional de locumba con característica de contexto urbano en proceso de inmersión al medio rural.

3.1.3.3. HIDROGRAFÍA (VER LÁMINA N° 05)

La cuenca Locumba tiene sus orígenes en la zona de cordillera occidental cuyas aguas son producto de las precipitaciones y deshielos; los principales ríos que alimentan la cuenca son Tacalaya, Callazas, Salado, Ilabaya, Curibaya, asimismo se tiene la presencia de las fuentes de agua como ser laguna de Suches, laguna de Aricota. Asimismo cuenta con un embalse natural regulador que es la laguna Aricota, la misma que almacena las aguas de los ríos Callazas y Salado; cuyas aguas abastecen a las áreas de cultivo de la provincia (Ite, Locumba y parte baja de Ilabaya)²⁶.

Otra fuente de uso de agua son las provenientes de los relaves de la minera SOUTHER COPPER depositadas en la presa de Quebrada Honda, actualmente se tiene una descarga promedio de 0,363 m³/s., que son utilizadas por la irrigación de Pampa Sitana.

²⁶ PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA JORGE BASADRE, (2012 – 2021), Jorge Basadre – Tacna, Pág. 98.

a. VALLE LOCUMBA:

El valle de Locumba caracterizado como zona ganadera con cultivos predominante es la alfalfa y maíz chala, complementados con ají, cebolla, que en conjunto demandan un volumen de agua de 21,336 MMC/año equivalente a un caudal de 0,679 m³/s; pero según el balance se observa que existe excedentes hídricos de 1,584 m³/s equivalente a un volumen de 49,95 MMC/año.

IMAGEN 60. CAUCE NATURAL RIO LOCUMBA



b. VALLE DE CINTO:

El río cinto en forma natural fue permanentemente, tuvo sus nacientes en los manantiales que brotan de la formación capullini en las faldas de la cordillera andina, que se eleva hasta los 5 200 msnm, sin embargo la empresa SPCC compró las tierras del valle de Cinto y dispuso del caudal del río para atender las necesidades de la mina toquepala, a la fecha el río que discurría por el valle de cinto no existe.

Considerado como zona frutícola, se ha cuantificado los aportes hídricos de la Quebrada Cinto que recibe los aportes de los excedentes de Quebrada Honda y de los aportes de agua subterránea de los pozos existentes. La oferta hídrica en conjunto es de 3,72 MMC/año equivalente a 0,118 m³/s.; con una demanda de agua anual es de 5,073 MMC/año equivalente a 0,131 m³/s. Bajo las

consideraciones descritas en el Valle de Cinto existe déficit de 1,353 MMC/año.

En el valle de Cinto se ha determinado que existe una conexión directa entre las aguas de los pozos de la parte alta y la recarga del acuífero en la parte baja, por los índices y parámetros evaluados, se puede afirmar que el agua desde la parte alta va ganando sales por el aporte del suelo y rocas, los índices indican que existe poca influencia de otros tipos de agua.

IMAGEN 61. ESTADO DEL RIO CINTO – ANTES DE LA CONCESIÓN MINERA



FUENTE: PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO DEL DISTRITO DE LOCUMBA AL 2010-2012

IMAGEN 62. ESTADO DEL RIO CINTO – DESPUES DE LA CONCESIÓN MINERA



FUENTE: PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL JORGE BASARE.

IMAGEN 63. EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS EN CINTO



c. IRRIGACIÓN PAMPA SITANA:

Se ha cuantificado tomando en consideración los aportes hídricos de la represa de relave Quebrada Honda, que en la actualidad tiene una descarga promedio de 0,363 m³/s equivalente a 11,45 MMC/año, producto principalmente de la captación de las filtraciones de la presa en un futuro podrían ser

utilizadas por la empresa minera y crear un conflicto social por esta dependencia. Respecto a la demanda, requiere un volumen de 15,361 MMC/año equivalente a un caudal de equivalente a 0,488 m³/s, considerando el sector de riego existe un déficit de 0,125 m³/s equivalente a un volumen de 3,924 MMC/año.

IMAGEN 64. FILTRACION DE QUEBRADA ONDA



CUADRO 06. USO HIDRICO DE LOCUMBA

ZONA	DOTACIÓN CAUDAL - MMC/AÑO	DEMANDA CAUDAL - MMC/AÑO	MMC/AÑO	ESTADO
VALLE LOCUMBA	71,28	21,33	49,95	EXCEDENTE
VALLE CINTO	3,72	5,07	1,35	DEFICIT
PAMPA SITANA	11,45	15,37	3,92	DEFICIT

FUENTE: PAT-JB.2012-2021. Elaboración propia

CUADRO 07. CALIDAD HIDRICO DE LOCUMBA

ZONA	MINERALES	CANTIDAD	CONDICION
VALLE LOCUMBA	8,0 de Boro y 0,8 mg/l de Arsénico	MEDIANA	CULTIVO SELECTIVO
VALLE CINTO	Sin presencia significativa	BAJA	VARIEDAD AGRICOLA Y CONSUMO HUMANO
PAMPA SITANA	380 mg/cl de Cloruros y alto nivel de Plomo y Níquel	ALTA	LIMITE AGRARIO

FUENTE: PAT-JB.2012-2021. Elaboración propia

3.1.3.4. USO DE SUELO (VER LÁMINA N° 06)

a. Suelo agrícola: Según estudio de suelos de OT – locumba, se tiene suelos de diferentes potencialidades para uso agrícola: las tierras para cultivo en limpio es decir para cultivos anuales, se observan que presentan ciertas limitaciones naturales como ser salinidad, baja fertilidad y poca profundidad. (Pampa Sitana).

Asimismo se tiene tierras con potencial para cultivo permanente, ubicado en el valle Locumba y Cinto, incluye aquellas tierras con limitaciones edáficas y/o relieve.

b. Suelo de protección ecológica: La mayor área de terreno comprende los suelos de protección, las cuales no tienen las condiciones ecológicas ni edáficas requeridas para la explotación de cultivos y pastoreo, son terrenos con fuerte pendiente, escasa profundidad, etc., la misma alcanza el 87,54% (74 394,81 ha), del área de estudio del distrito.

c. Suelo urbano: Constituidas por los núcleos urbanos que representa un porcentaje menor, diferenciado para usos residenciales, recreativos, educación, salud, comercial, institucional y otros de servicio social.

3.1.3.5. SECTORIZACIÓN (VER LÁMINA N° 07)

Se han determinado los sectores según características físicas espaciales, ambientales y productivos de la siguiente manera:

SECTOR 01: VALLE BAJO LOCUMBA: Entre el Puente Camiara – Locumba capital, ahí se ubican los centros poblados comunicados por la vía

Locumba, se caracteriza por la producción de ají, cebolla y ganado vacuno.

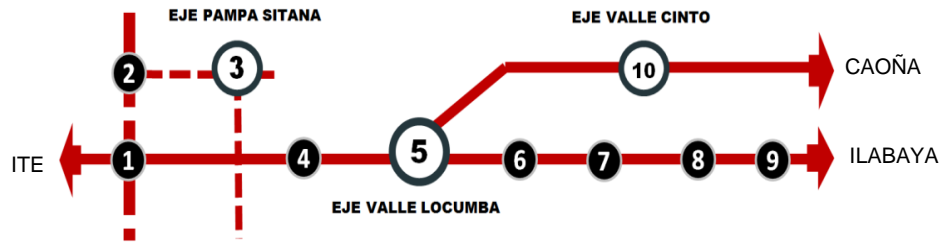
SECTOR 02: VILLA LOCUMBA: Zona urbana con mayor consolidación, capital distrital, se ubica en terraza con pendiente ligera al noreste de la intersección del río salado y el río cinto que forman el río Locumba.

SECTOR 03: VALLE ALTO LOCUMBA: Este subsistema se caracteriza por la producción de ají, cebolla y ganado vacuno, se interrelaciona por la vía Locumba – Ilabaya.

SECTOR 04: PAMPA SITANA: Se caracteriza por sistema de cultivo de tallo alto, recurso hídrico por filtración del embalse de quebrada onda con permiso de uso mediante la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

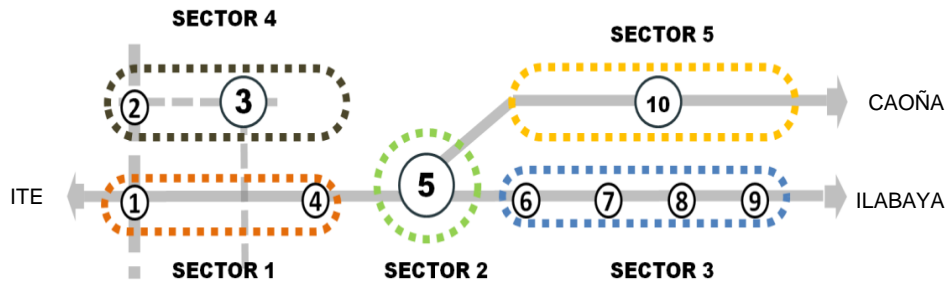
SECTOR 05: VALLE CINTO: Se caracteriza por la producción de frutas, uso de agua subterránea e intercomunicada por una vía afirmada.

ESQUEMA 11. ESTRUCTURA Y NUCLEOS URBANOS



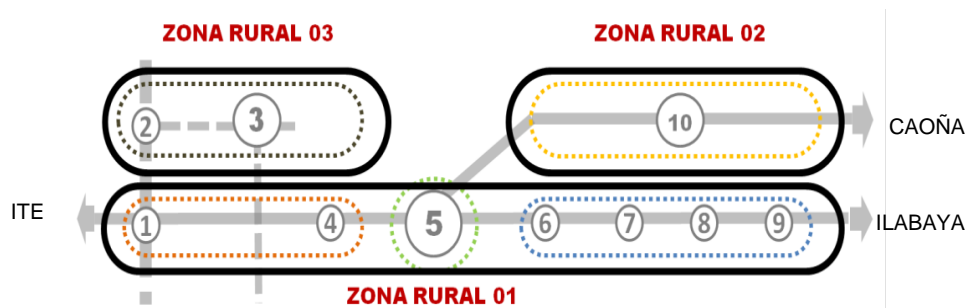
FUENTE: Elaboración propia

ESQUEMA 12. SECTORIZACIÓN URBANA - RURAL



FUENTE: Elaboración propia

ESQUEMA 13. ZONAS RURALES



FUENTE: Elaboración propia

3.1.3.6. ESTRUCTURA URBANA – RURAL (VER LÁMINA N° 08)

Para el análisis urbano se tomara en cuenta dos zonas que representan la mayor extensión urbana en el distrito de locumba. En primer lugar se encuentra villa locumba, centro poblado que cumple la función de capital del distrito de locumba y de la provincia Jorge Basadre, además de ser el asentamiento de mayor consolidación en el territorio.

En esta se encuentran cinco habilitaciones urbanas de las cuales cuatro fueron formalizadas por cofopri:

- Pueblo tradicional villa locumba.
- Asentamiento humano 25 de junio.
- Asentamiento humano urb. Nuevo locumba.
- Asociación de vivienda urb. villa municipal.

La asociación de vivienda viñas del sur) una habilitación informal que se encuentra en proceso de saneamiento físico legal.

La segunda es el asentamiento humano Pampa Sitana el cual tiene una la mayor cantidad de predios urbanos en todo el distrito, si bien este se encuentra en proceso de consolidación. Su trama urbana es ortogonal, se ubica en una pampa con pendiente muy ligera. Legalmente se encuentra saneada por cofopri en su totalidad.

Los ejes estructurales en el distrito lo componen:

- Eje de integración regional y nacional.
- Eje de articulación provincial (comercial y turística).
- Eje de conexión complementaria productiva.

3.1.3.7. INFRAESTRUCTURA VIAL (VER LÁMINA N° 09)

JERARQUIZACIÓN DEL SISTEMA VIAL.

a. Vías nacionales:

- La carretera Panamericana Sur (PE-1S), la de mayor jerarquía en la provincia.

- La carretera Costanera (PE-1SD),
segunda vía de carácter nacional.

b. Vías departamentales:

Nacen de la vía Panamericana y se comunican con las tres capitales de los distritos:

- Alto Camiara – Toquepala (TA-100) y
Toquepala – Santa Cruz (TA-105)

c. Vías vecinales:

Dentro de las vías registradas en PROVIAS se tiene:

- La vía Camiara – Santallana – Locumba –
Margarata – Ilabaya – Cambaya (TA-536),
desvío en el centro poblado Puente
Camiara, conecta directamente con
Piñapa teniendo como destino final Villa
Locumba.

- Villa Locumba – Cinto – Matogroso (TA-532), vía que comunica Villa Locumba con el Valle de Cinto hasta el C.P. de Matogroso y Caoña.

- Vía que no está registrada en PROVIAS:

- Santallana – Pampa Sitana (R09), que comunica Villa Locumba con el sector urbano rural de Pampa Sitana.

3.1.3.8. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

Se describe a continuación la cobertura de infraestructura de servicios básicos que cuenta el distrito de Locumba.

A) Energía Eléctrica

En la provincia la energía eléctrica proviene de la Central Hidroeléctrica de Aricota ubicado en la provincia de Candarave; la administración está a cargo de Electro Sur S.A. este abastecimiento

cubre el 83,98% de viviendas en la provincia, dejando a un 16,02% sin este servicio.

A nivel de distritos Locumba es la que tiene menor cobertura con 72,82%.

CUADRO 08. COBERTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO

TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	DISPONE DE ALUMBRADO PÚBLICO POR RED PÚBLICA			
		SI	%	NO	%
DISTRITO LOCUMBA					
VIVIENDAS PARTICULARES	791	576	72,82	215	24,18
VIVIENDAS PRESENTES	2079	1646		433	

FUENTE: INEI – PAT LOCUMBA: Elaboración Propia

B) Agua Potable

El servicio de agua potable es otorgado por la empresa EPS Tacna pero según su registro solo lo brinda servicio a un número de 350 viviendas.

A nivel de la provincia se tiene una cobertura de 56,13% de viviendas con servicio de agua potable mediante conexión domiciliaria de una red pública. Un 16,34% se abastece directamente del río y un 10,47% mediante un camión cisterna, el resto de la población se

abastece mediante pilones públicos, pozos u otros sistemas.²⁷

Un dato muy importante mencionar es la mala calidad de agua que brinda a la población, ya que no se brinda tratamiento de clorificación a las aguas extraídas de los pozos.

CUADRO 09. TIPOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

AREA URBANA Y RURAL. TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES		TIPOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA							
		TOTAL	Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación (agua potable)	Pilón de uso público (agua potable)	Camión cisterna u otro similar	Pozo	Rio, acequia, manantial o similar	Vecino
DISTRITO LOCUMBA									
Viviendas particulares	791	197 (24,91%)	116 (14,66%)	69 (8,72 %)	299 (37,80%)	34 (4,30 %)	53 (6,70 %)	19 (240 %)	4 (0,51%)
Ocupantes presentes	2079	667	227	165	745	71	135	58	11

FUENTE: INEI CENSO 2007– PAT LOCUMBA: Elaboración Propia

C) Saneamiento y Alcantarillado

²⁷ PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA JORGE BASADRE, (2012 – 2021), Jorge Basadre – Tacna, Pág. 140.

A nivel de distritos Locumba tiene el porcentaje más alto de viviendas sin servicio, con 347 viviendas lo cual representa el 53,87%.

Asimismo es necesario mencionar que los centros poblados no cuentan con tratamientos de las aguas residuales, en consecuencia estas se vierten directamente al río.

CUADRO 10. TIPOS DE CONEXIÓN DE DESAGUE

AREA URBANA Y RURAL. TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES		SERVICIOS HIGIENICOS CONECTADOS A:					
		Red pública de desagüe (Dentro de la vivienda)	Red pública de desagüe (fuera de la vivienda pero dentro de la edificación)	Pozo séptico	Pozo ciego o negro / letrina	Río, acequia o canal	No tiene
DISTRITO LOCUMBA							
Viviendas particulares	791	172 (21,74%)	121 (15,30%)	48 (6,07%)	99 (12,52%)	4 (0,51%)	347 (53,87%)
Ocupantes presentes	2079	598	244	129	299	8	801

FUENTE: INEI - CENSO 2007- PAT LOCUMBA: Elaboración Propia

D) Telecomunicaciones

Analizando los sistemas de comunicación con los que cuenta la provincia podemos identificar

el bajo porcentaje del uso de teléfono fijo 8,87% ante un 58,24% de población con acceso a telefonía celular, solo el 3,94% de viviendas cuenta con acceso a internet, siendo las cabinas públicas las que tienen mayor demanda. A continuación se muestra una tabla comparativa con los tipos de servicios de telecomunicaciones que cuenta el distrito de Locumba.

CUADRO 11. TIPOS DE SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES

AREA URBANA Y RURAL. TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	TIPO DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACION:				
		Teléfono fijo	Teléfono celular	Conexión a internet	Conexión a Tv. Por cable	Ninguno
DISTRITO LOCUMBA						
Hogares	818	62 (7,58%)	450 (55,01%)	8 (0,98%)	16 (1,96%)	348 (42,54%)
Ocupantes presentes	2079	214	1227	22	48	798

FUENTE: INEI - CENSO 2007- PAT LOCUMBA: Elaboración Propia

3.1.3.9. EQUIPAMIENTO

El distrito de Locumba cuenta con equipamiento básico en gestión, educación, salud, recreación, seguridad ciudadana y otros, esto en el sector del pueblo tradicional, el proceso de

ZONA	INSTITUCIONAL	CULTO	EDUCACIÓN	SALUD	COMERCIO	DEPORTIVO	RECREACIÓN
------	---------------	-------	-----------	-------	----------	-----------	------------

expansión urbana en el sector de alto locumba, viene generando la necesidad de proveer nuevos equipamiento, educativos de nivel inicial básico, áreas de recreación y locales de uso múltiple según normativa de habilitaciones urbanas, como porcentajes de aportes.

VALLE LOCUMBA	MUNICIPALIDAD	PARROQUIA	INICIAL	POSTA MEDICA	MERCADO	ESTADIO	PLAZA
	JUNTA DE USUARIOS	CAPILLA	PRIMARIA	CENTRO DE SALUD	-----	COLISEO	PARQUE
	LOCAL COMUNAL	-----	SECUNDARIA	-----	-----	LOZA DEPORTIVA	-----
VALLE DE CINTO	LOCAL COMUNAL	CAPILLA	INICIAL	-----	-----	-----	PLAZA
	-----	-----	PRIMARIA	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PAMPA SITANA	LOCAL COMUNAL	-----	INICIAL	POSTA MEDICA	MERCADO	COLISEO	PLAZA
	-----	-----	PRIMARIA	CENTRO DE SALUD	-----	-----	PARQUE
	-----	-----	SECUNDARIA	-----	-----	-----	-----
TOTAL	5	3	9	8	3	4	13

FUENTE: PAT LOCUMBA: Elaboración Propia

3.1.4. ASPECTO SOCIO DEMOGRÁFICO

3.1.4.1. DINÁMICA DEMOGRÁFICA

La tendencia decreciente en la evolución de la población de la provincia Jorge Basadre, según los últimos Censos de 1981, 1993 y 2007, en 26 años, la población ha disminuido en 5,679 habitantes²⁸.

CUADRO 13. POBLACION TOTAL SEGÚN CENSOS

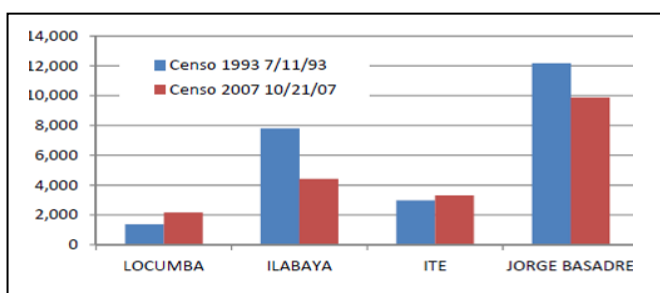
JORGE BASADRE	CENSO 1981	CENSO 1993	CENSO 2007
	15,551	12,175	9,872

FUENTE: INEI – Compendio Estadísticos 2009-2010: Elaboración Propia

²⁸ PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA JORGE BASADRE, (2012 – 2021), Jorge Basadre – Tacna, Pág. 32.

La evolución de la población por distrito, en los años censales 1993 y 2007, donde la tendencia decreciente es más marcada en el distrito de Ilabaya, siendo más constante en el distrito de Ite, y ligeramente creciente en el distrito de Locumba, aunque sin llegar a influenciar en el promedio a nivel de la provincia de Jorge Basadre.

GRÁFICO 04. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR DISTRITO



FUENTE: INEI – Compendio Estadísticos 2009-2010: Elaboración Propia

El gráfico anterior (censo 2007) muestra una tasa creciente de la población en el distrito de Locumba.

3.1.4.2. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN

A nivel distrital, Locumba e Ite son distritos donde predomina la población rural, no siendo así el caso de Ilabaya y que por ser el distrito con mayor

población, le asigna a nivel provincial el predominio de población con ocupación urbana.

CUADRO 14. POBLACION URBANA RURAL

DISTRITO	POBLACIÓN TOTAL		URBANO		RURAL	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
LOCUMBA	2 159	21,87	993	10,06	1 166	11,81
ILABAYA	4 414	44,71	3 595	36,42	819	8,30
ITE	3 299	33,42	1 614	16,35	1 685	17,07
TOTAL	9 872	100,00	6 202	62,82	3 670	37,18

FUENTE: INEI – CENSO 2007: Elaboración Propia

Realizando un comparativo, la tabla indica que la población rural es mayor en Locumba con una diferencia de 1,21% sobre la población urbana.

3.1.4.3. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

Los datos a nivel distrital muestran que la población censada de 1993 y 2007, en el caso de Locumba tienen un crecimiento positivo de 781 hab. (6,41%).

El cálculo muestra que a nivel provincial la población decrece en un 3,72% (354 hab.), siendo el

distrito de Locumba el que mantiene un crecimiento de 12,53% (1193 hab).

CUADRO 15. CRECIMIENTO POBLACIONAL

DISTRITO	CENSO 1981		CENSO 1993		CENSO 2007	
	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%
LOCUMBA	183	1,81	1378	11,32	2 159	21,87
ILABAYA	9 166	90,64	7818	64,21	4 414	44,71
ITE	763	7,55	2 980	24,48	3 299	33,42
TOTAL	1 0112	100.00	12 175	100.00	9 872	100.00

FUENTE: INEI – CENSO 1981- 1993 - 2007: PAT JB. Elaboración Propia

Las comparaciones censales han establecido un porcentaje en la tasa de crecimiento para el distrito de Locumba de 3,19%, hasta el censo del 2007 (actual), pero según el estudio socioeconómico de la ciudad de Locumba (año 2012) la población muestra un crecimiento acelerado con una población de 3 770 habitantes distribuidos en sus nueve núcleos urbanos²⁹.

CUADRO 16. POBLACIÓN POR SECTOR URBANOS

POBLACIÓN POR SECTOR URBANO		
ITEM	SECTOR	POBLACIÓN
01	PAMPA SITANA	1 469

²⁹ ESTUDIO TEMÁTICO SOCIOECONÓMICO DEL DISTRITO DE LOCUMBA, (2012)

02	ALTO CAMIARA	116
03	VALLE CINTO	59
04	PUENTE CAMIARA	245
05	PIÑAPA	172
06	LOCUMBA	1 342
07	CHAUCALANA	77
08	CHIPE PEDREGAL - TRAPICHE	215
09	SAGOLLO	75
TOTAL POBLACIÓN DISTRITAL		3 770

FUENTE: ESTUDIO SOCIOECONOMICO. 2012 Locumba. Elaboración

Propia.

Según el último estudio poblacional, la diferencia es de 1 611 hab. La cual establece una nueva tasa de crecimiento de 15%, asumiendo un total de 3 770 hab. Con la cual se trabajara en el siguiente proyecto.

3.1.4.4. ASPECTOS CULTURALES

Las manifestaciones culturales principales en la zona son la religiosidad popular, el animismo y la magia. Esto se manifiesta en las actividades como

las celebraciones de las cruces y Semana Santa, creencias en mitos.³⁰

La actividad artesanal de la cestería en el distrito se orienta a la producción de artículos de fibra vegetal (Junquillo) canastas, sombreros, gorros, la confección de esteras de caña. El folklore de ésta zona tiene influencia negra, que se remonta a la época colonial que trajo a esclavos africanos de distintos grupos como Cumbas, Mozambique y Angola. Las festividades más importantes en villa Locumba son, los carnavales, semana santa, aniversario de la provincia y la festividad del señor de Locumba, declarado patrimonio cultural de la nación en el 2015.

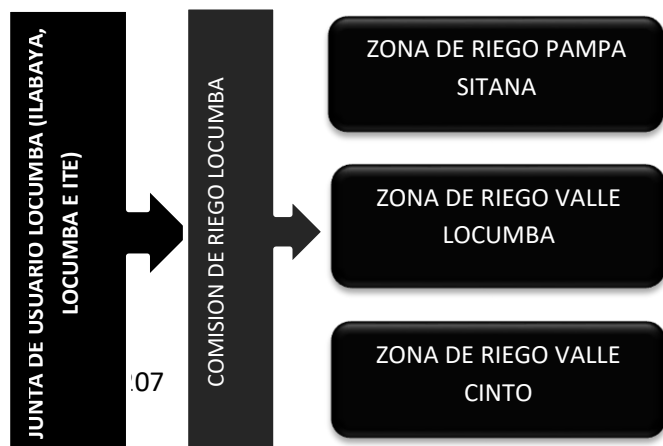
3.1.4.5. ANÁLISIS DE USUARIO

A. Agricultores. Población dedicada a la actividad agropecuaria, organizadas mediante junta de usuarios - comisiones de regantes.

³⁰ PLAN DE DESARROLLO URBANO PDU, (2012 – 2021), Locumba – Tacna, Pág. 41.

- A nivel de la provincia Jorge Basadre existe solo una junta de usuario constituido legalmente dentro del marco legal de la ley de aguas, con sus respectivos tres comisiones de riego (Ite, Locumba e Ilabaya).
- La comisión de riego Locumba, agricultores con licencia de uso de agua – caso “valle Locumba”- presenta un padrón de 287 usuarios, con permiso de uso de agua – caso “Pampa Sitana”- 538 socios y en proceso de formalización de pozos – caso “valle Cinto”- 105 parceleros, que suman un total de 930 usuarios, distribuidos en tres zonas de riego.

ESQUEMA 14: ORGANIGRAMA JUNTA DE USUARIOS



FUENTE: JUNTA DE USUARIOS

ATDR	VALLE	JUNTA DE USUARIOS	COMISION DE USUARIOS	NUMERO DE USUARIOS
LOCUMBA	LOCUMBA	LOCUMBA	LOCUMBA	930

LOCUMBA. Elaboración Propia.

- L a cantidad de usuarios de la comisión de riego Locumba, (884) representa la titularidad de un solo miembro de la familia concluyendo que la cantidad total de personas que se dedican a esta actividad suman 1 768 personas que representa el 46,90 % de la población total del distrito como población objetiva directa, y un total de 1 810 personas, como población objetiva indirecta correspondiente a las

CUADRO 17: PADRON JUNTA DE USUARIO LOCUMBA
comisiones de riego de Ite e Ilabaya.

			Valle Locumba	287
			Valle Cinto (*)	105
			Pampa Sitana	538
			ILABAYA	600
			ITE	305
			TOTAL	1 835

FUENTE: JUNTA DE USUARIOS LOCUMBA. Elaboración Propia
 (*) En proceso de formalización de integración a la comisión de riego Locumba

IMAGEN 65: ACTIVIDAD AGRÍCOLA



B. Artesanos. Son grupos de familia que se orientan a la actividad de la cestería, ya que varias de estas no poseen predios agrícolas y subsisten de este tipo de trabajo.

IMAGEN 66: CONFECCIÓN DE ESTERAS



C. Comerciantes. Por la concentración administrativa de villa locumba existen grupo dedicados a la prestación de servicios de la línea de comercio de abarrotes (mercado local - tiendas), restaurantes y ciberlocales.

D. Temporales - Obreros. Conformada por familias obreras que sientan su estancia bajo la dependencia de los trabajos de inversión pública (municipalidad) y eventuales trabajos en el campo agrícola (peon) muchas de estas familias radican en la periferia de la ciudad capital Locumba, generando procesos acelerados de expansión urbana, con visión de seguir

dependiendo de los proyectos de inversión de la municipalidad.

E. Temporales Administrativos. Conformada por administrativos que laboran en la municipalidad (personal técnico – administrativos), su estancia es mínima según contrato de trabajo.

F. Visitantes. Por el atractivo turístico, festivo en fechas de celebración, sean estos carnavales, semana santa y la festividad del señor de Locumba.

3.1.4.6. SERVICIOS SOCIALES

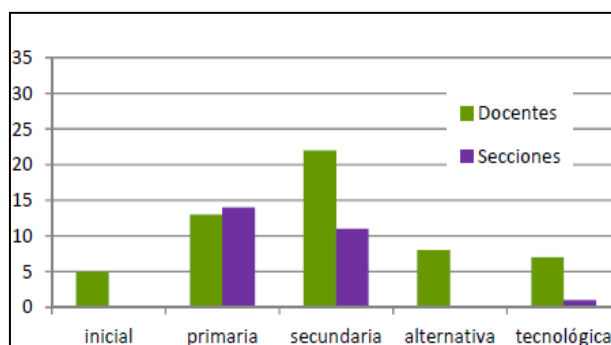
A. Educación. Según los datos de educación de la unidad de gestión educativa local UGEL – JB, para el distrito de Locumba Se aprecia que el distrito tiene hasta el nivel de formación tecnológica, pasando por la oferta de formación básica alternativa (inicial, primaria y secundaria. Esta oferta se hace extensiva a la provincia desde que la Municipalidad impulsa la inscripción en el instituto superior tecnológico.

CUADRO 18: DATOS UGEL – JB. PARA EL DISTRITO

NIVEL EDUCATIVO	ALUMNOS	DOCENTES	SECCIONES
INICIAL	117	5	0
PRIMARIA	182	13	14
SECUNDARIA	147	22	11
ALTERNATIVA	77	8	0
TECNOLÓGICO	36	7	1

Fuente: Ministerio de Educación, Escala datos 2011. Elaboración propia

GRAFICO 05: OFERTA EDUCATIVA EN EL DISTRITO LOCUMBA



Fuente: Ministerio de Educación, Escala Información de Instituciones educativas, estadística y cartografía de la educación. Datos 2011. Elaboración propia.

B. Salud. En el distrito de Locumba, exactamente en el sector de Villa Locumba se cuenta con dos tipos de establecimientos de salud, sean el MINSA y ESSALUD, este último viene brindando atención a la población asegurada desde el año 2010.

CUADRO 19: DATOS DE PERSONAL DEL CENTRO DE SALUD LOCUMBA

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CENTRO DE SALUD MINSA
TIPO DE PERSONAL	LOCUMBA
MÉDICOS	2
ENFERMERAS	1
OBSTETRICES	1
ODONTÓLOGOS	2
TEC. ENFERMERIA	4
TEC. TRANSPORTE	1
ARTESANO	1
TÉCNICO SANEAMIENTO	1
TÉCNICO EN COMPUTO	1
TOTAL	14
UNIDADES VEHICULARES	1

Fuente: PDU – LOCUMBA 2012 - 2021. Elaboración propia

3.1.5. ASPECTO ECONÓMICO PRODUCTIVO

3.1.5.1. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

A. La PEA y NO PEA. Según el XI censo nacional de población 2007 (distrito Locumba) determina un total de 2 159 habitantes de las cuales 1 340 habitantes pertenecen a la PEA, esto representa el 62,07% de esta cifra el 97,46% está debidamente ocupada, que en valores es 1 306 personas; y el 2,6% representa la PEA desocupada.

La no PEA en el distrito llega al 37,93% del total de la población.

CUADRO 20. PEA POBLACIÓN DISTRITAL

CATEGORIA	JORGE BASADRE		LOCUMBA	
	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%
PEA OCUPADA	5 551	97,42%	1 306	97,46%
PEA DESOCUPADA	147	2,58%	34	2,54%
TOTAL PEA	5 698	57,72%	1 340	62,07%
NO PEA	4 174	42,28%	819	37,93%
TOTAL	9 872	100.00%	2 159	100.00%

FUENTE: INEI – CENSO 2007: PDU LOCUMBA. Elaboración Propia

Para el año 2007 la estructura de la PEA se da de la siguiente manera el 45% de la PEA está dedicada a la actividad agropecuaria, un 29% está concentrada en la actividad administración pública o gubernamental, otras actividades como construcción y comercio por menor con 5 %, 4% respectivamente de participación.

A comparación de 1993 existen considerables cambios en la estructura de la PEA distrital en donde existe una disminución del 2 % en el sector agrícola y un incremento del 21% en la actividad administración pública o gubernamental; en donde ambas actividades logran un peso estructural de importancia en la PEA distrital.

CUADRO 21. PEA POR ACTIVIDAD ECONÓMICA

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 14 A MÁS AÑOS DE EDAD 1993 Y 2007				
DISTRITO LOCUMBA	AÑOS			
	1993		2007	
ACTIVIDAD	559	100	1340	100
AGRIC.,GANADERIA,CAZA Y SILVICULTURA	260	47%	602	45%
PESCA	2	0%	0	0%
EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	1	0%	1	0%
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	39	7%	56	4%
SUMINISTRO ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	1	0%	5	0%
CONSTRUCCION	8	1%	32	5%
COMERC.,REP.VEH.AUTOM.,MOTOC.,EFECT.PE	84	15%	59	4%
VENT.,MANT. Y REP.VEH.AUTOM. Y MOTOC	6	1%	6	0%
COMERCIO POR MENOR	78	14%	53	4%
HOTELES Y RESTAURANTES	17	3%	49	4%
TRANSP.,ALMAC.Y COMUNICACIONES	5	1%	26	2%
ACTIVID.INMOBIL.,EMPRES.Y ALQUILERES	8	1%	18	1%
ADMIN.PUB. Y DEFENSA; P.SEGUR.SOC.AFIL.	46	8%	392	29%
ENSEÑANZA	22	4%	17	1%
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	11	2%	9	1%
OTRAS ACTIV.SERV.COMUN.,SOC.Y PERSONA	10	2%	4	0%
HOGARES PRIVADOS SERVICIOS DOMESTICC	27	5%	7	1%
NO ESPECIFICADO	18	3%	29	2%
PEA DESOCUPADA			34	3%

FUENTE: INEI – CENSO 2007: PDU-LCOUMBA.

B. Empleo. Según la PEA y la estructura por actividad económica en el distrito, la actividad agrícola como los servicios gubernamentales son el soporte del empleo actual; ambas actividades (agricultura y administración pública) generan empleo temporalmente. Generando una demanda de mano de obra calificada y no calificada.

3.1.5.2. ESTRUCTURA ECONÓMICA PRODUCTIVA (VER LÁMINA N° 11)

A. Actividad Agrícola. La actividad agrícola presenta una trayectoria ancestral en el valle, especialmente reconocido por su producción frutícola y de cultivos agroindustriales como el algodón, la caña de azúcar; maíz verde en tallo y la alfalfa componente alimentario del ganado vacuno.

A.1. Área de uso agrícola. El área de Uso agrícola en la Provincia de Jorge Basadre, representa un total de 7 683 ha. Incluyendo las áreas de Pampa Sitana y Cinto el distrito de Locumba cuenta con 4,757 ha. de áreas productivas de las cuales 1,763 ha. Están bajo riego y 2,994 ha. Están sin producción y en seco.

CUADRO 22. SUPERFICIE AGRÍCOLA DE PRODUCCIÓN

DISTRITO Y SECTORES	TERRENO AGRÍCOLA (HA)	ÁREA AGRÍCOLA BAJO RIEGO (HA)	ÁREA EN SECANO (HA)
VALLE LOCUMBA	1 453,00	1 190,53	262,13
CINTO	444,00	69,00	374,86
PAMPA SITANA	2860,00	504,50	2 355,50
LOCUMBA	4 757,00	1764,03	2 992,49
ITE	1 813	1,646	166,82
ILABAYA	1 165	949,88	215,15
JORGE BASADRE	7 735,00	4 359.91	3 374,46

FUENTE: Junta Regantes Locumba 2011 (*) están en regularización

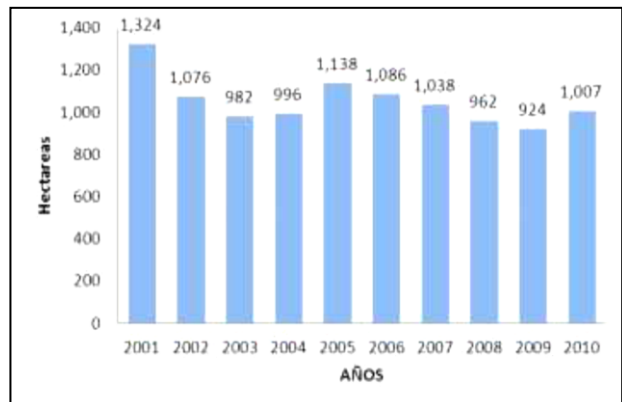
A.2. Producción agrícola. Según la Dirección Regional Agraria de Tacna en los últimos 10 años ha descendido de 4,065 has. En el año 2001 a 3,489 has. En el año 2010, pese al esfuerzo de las municipalidades no se ha logrado revertir esta situación como se muestra en los siguientes gráficos:

CUADRO 23. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

LOCUMBA/ANOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SUPERFICIE AGRÍCOLA (ha)	1,324	1,076	982	996	1,138	1,086	1,038	962	924	1,007
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA (t)	37,293	34,108	25,081	26,888	34,652	33,129	30,410	29,541	27,936	30,447

FUENTE: OIA- Dirección Regional de Agricultura Tacna 2011. Elaboración propia.

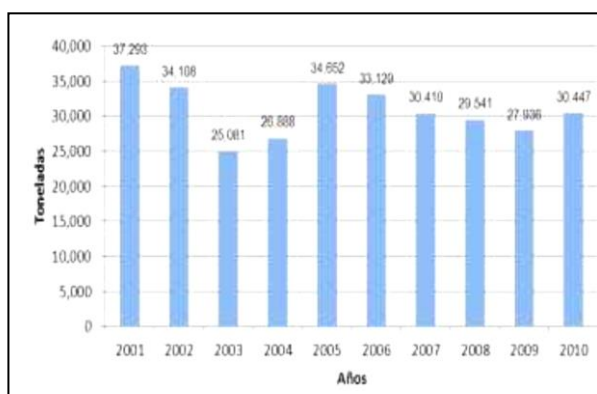
GRÁFICO 06. SUPERFICIE AGRÍCOLA 2001-2010



FUENTE: Anuario estadístico DRA/ publicada por la DIA.

Existe un decrecimiento en el comportamiento de la producción agrícola del distrito de Locumba de 37,293 toneladas en el año 2001 a 30,447 toneladas en el año 2010, que significan una disminución de 18,35 %.

GRÁFICO 07. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA



FUENTE: Anuario estadístico DRA/ publicada por la DIA.

Según las áreas sembradas, observamos que se han cultivado 1,007 has. en el valle; los cultivos forrajeros como la alfalfa y el maíz chalero representaron el 44,3 % y 5,9% respectivamente, haciendo un total de 50,15 % de la superficie productiva; esto indica que la actividad principal del distrito es la ganadería (a pesar que los cultivos forrajeros requieren mayor cantidad de recurso hídrico); seguido por el cultivo de la cebolla roja con el 24 ,53 %, amiláceo con el 10,63 %, hay cultivos

como la vid y el orégano que se vienen sembrando en Cinto y Pampa Sitana.

CUADRO 24. PRODUCCION, SUPERFICIE Y RENDIMIENTO

cultivo	Año 2009			Año 2010		
	Produccion (Tn)	Superficie (ha)	Rendimiento Kg/ha	Produccion (Tn)	Superficie (ha)	Rendimiento Kg/ha
Aji Escabeche	566.00	63	8,984	210.00	22	9,545
Aji Panca	80.00	10	8,000	0.00	0	0
Ajo	22.00	2	11,000	66.00	6	11,000
Cebolla Dulce	70.00	2	35,000	0.00	0	0
Cebolla roja	5149	150	34,327	7685	247	31,113
Maiz amilaceo	333	111	3,000	321	107	3,000
Maiz Chala	2485	63	39,444	2440	59	41,356
Maiz Choclo	176	23	7,652	232	32	7,250
Papa	106	7	15,143	102	6	17,000
Trigo	20	7	2,857	18	7	2,571
Zapallo	442	17	26,000	290	14	20,714
Alfalfa	18313	420	43,602	18910	446	42,399
Damasco	4	1	4,000	3	1	3,000
Melocoton	90	20	4,500	85	20	4,250
Oregano	0	0	0	6	3	2,000
vid	72	15	4,800	75	15	5,000
otros		13			22	
TOTAL		924			1,007	

FUENTE: OIA- Dirección Regional de Agricultura Tacna 2010

Los productos forrajeros como el maíz ocupan las mayores áreas de cultivo con 446 y 56 has. Respectivamente, denotando que el distrito de Locumba tiene una vocación pecuaria. La cebolla constituye uno de

los principales cultivos para la comercialización, se destinó 247 hectáreas para el año 2010. Este cultivo se ha adoptado de forma favorable en los suelos del valle de Locumba, demostrando soportabilidad a las aguas del río Locumba, el nivel de producción promedio es de 25 a 30 toneladas métricas por hectárea.

A.3. Rendimientos y precio en chacra.

La cédula de cultivo en el sector del valle Locumba, históricamente está limitada a aquellos cultivos que toleran la calidad del agua, de sus afluentes (río Salado, río Callazas), restringiendo la diversificación de cultivos. En el caso de Pampa Sitana se evidencia productos industriales de tallo alto y finalmente el valle Cinto con producción frutícola.

En un panorama general se evidencian bajos rendimientos, debido en gran medida a la predominancia del riego por gravedad o inundación, un deficiente manejo de las buenas prácticas agrícolas, producto de una deficiente capacitación y asistencia técnica en el manejo agronómico de los cultivos.

CUADRO 25. VBP. AGRICOLA CULTIVOS PRINCIPALES

Cultivos	Superficie (ha)	Rendimiento (kg / ha)	Producción (kg)	Precio Promedio (S/.)	Valor de la Producción (S/.)	
01,00,00	INDUSTRIALES	8,50			47 250,00	
01,01,00	Olivo	3,50	7 500,00	26 250,00	0,80	21 000,00
01,02,00	Maíz Morado	5,00	3 000,00	15 000,00	1,75	26 250,00
02,00,00	ALIMENTICIOS	235,50			3 622 000,00	
02,01,00	HORTALIZAS	198,50			3 470.750,00	
02,01,01	Ajies	83,50	2 500,00	208 750,00	5,00	1 043.750,00
02,01,02	Cebollas	107,00	30 000,00	3 210.000,00	0,50	1 605.000,00
02,01,03	Ajo	8,00	6 500,00	52 000,00	1,70	88 400,00
02,02,00	CEREALES	36,00			144 000,00	
02,02,01	Maíz Amiláceo	36,00	4 000,00	144 000,00	1,10	158 400,00
02,03,00	FRUTALES DIVERSOS	1,00			7 250,00	
02,03,01	Palta	0,50	7 500,00	3 750,00	1,00	3 750,00
02,03,02	Vid	0,50	7 000,00	3 500,00	1,10	3 850,00
03,00,00	PASTOS Y FORRAJES	595,00			21.845.000,00	
03,01,00	Alfalfa	493,00	35 000,00	17 255 000,00	0,13	2 243.150,00
03,02,00	Maíz Forrajero	102,00	45 000,00	4 590 000,00	0,08	367 200,00
TOTAL		839,00				5 560.750,00

FUENTE: Estudio temático socioeconómico del distrito Locumba 2012

El precio por kilo genera mayor atracción en productos alimenticios, a diferencia de los pastos y forrajes (a pesar que exige mayor demanda hídrica, la cual actualmente ocupa mayor área productiva).

A.4. Tecnologías de Producción³¹.

Alto: Riego tecnificado por goteo, aplicación oportuna de insecticidas, fertilizantes y organizados en asociaciones.

Medio: productores individuales y limitados por su capacidad de gestión, deficiente aplicación de insumos por falta de capacitación.

Bajo: manejo de cultivos de forma tradicional.

³¹ PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA JORGE BASADRE, (2012 – 2021), Jorge Basadre – Tacna, Pág. 56.

CUADRO 26. TECNOLOGIA DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA

PROVINCIA Y DISTRITO	NIVEL DE TECNOLOGIA %		
	ALTO	MEDIO	BAJO
J.BASADRE	16.7	61.7	21.6
LOCUMBA	10	70	20
ITE	40	55	5
ILABAYA	0	60	40

FUENTE: DIAGNOSTICO AGROPECUARIO LOCUMBA 2011 DE LA MPJB

La implementación de tecnología moderna en el ámbito distrital, no tiene impacto local para mejora de la producción agrícola.

En términos generales, el cambio tecnológico considerado como alternativa para el incremento de la producción y productividad en la actividad agrícola, no ha sido significativo puesto que los rendimientos de los diferentes cultivos permanecen constantes. La implementación de mejoras en el proceso de cultivo, no ha sido acogida por la mayoría de agricultores porque no han tenido los resultados esperados; aunado a

esto la falta de capital, asistencia especializada, desconocimiento de mercado y precios, factores socio - culturales y de difusión³².

A.5. Uso de insumos. Los factores determinantes están referidos a la clase de cultivo, conocimientos tecnológicos, tamaño de los predios y disponibilidad de los recursos.

CUADRO 27. ESTIMACIONES DEL COSTO DE INSUMOS AGRICOLAS

CULTIVOS	AREA ANUAL ha	VALOR DE INSUMOS POR HECTAREA				COSTO ANUAL DE INSUMOS / CULTIVO			TOTAL COSTO	
		Semilla	Fertilizante	Plaguicida	SEMILLA	FERTILI-ZANTE	PLAGUI-CIDA	S/.	%	
Olivo	3,50	0,00	720,00	210,00	0,00	2 520,00	735,00	3 255,00	0,28	
Maíz Morado	5,00	125,00	640,00	280,00	625,00	3 200,00	1 400,00	5 225,00	0,46	
Ají	83,50	225,00	1 200,00	1 600,00	18 787,50	100 200,00	133 600,00	252 587,50	22,00	
Cebolla	107,00	960,00	1 200,00	1 850,00	102 720,00	128 400,00	197 950,00	429 070,00	37,38	
Ajo	8,00	2 400,00	400,00	300,00	19 200,00	3 200,00	2 400,00	24 800,00	2,16	
Maíz amiláceo	36,00	75,00	480,00	220,00	2 700,00	17 280,00	7 920,00	27 900,00	2,43	
Palta	0,50	0,00	720,00	350,00	0,00	360,00	175,00	535,00	0,05	
Vid	0,50	0,00	810,00	450,00	0,00	405,00	225,00	630,00	0,05	
Alfalfa	493,00	0,00	480,00	180,00	0,00	236 640,00	88 740,00	325 380,00	28,35	
Maíz Forrajero	102,00	90,00	480,00	200,00	9 180,00	48 960,00	20.400,00	78 540,00	6,84	
TOTAL	839	3 875,00	7 130,00	5 640,00	153 212,50	541 165,00	453 545,00	1 147 922,50	100,00	

FUENTE: ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DISTRITO LOCUMBA 2012

³² ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DEL DISTRITO DE LOCUMBA, Pág. 32.

La práctica de una agricultura basada en la dependencia de agro tóxicos y tecnologías inadecuadas, debilitan la productividad del valle, su resiliencia al cambio climático así no generando rentabilidad a los agricultores del distrito.

B. Actividad pecuaria³³. La ganadería en Locumba se mueve alrededor de la crianza y explotación del ganado vacuno principalmente, a continuación el ovino, porcino y caprino. La cría del ganado vacuno se explica por la demanda de la Empresa Gloria SA que compra la producción lechera de Ite y Locumba. A pesar de que los cultivos forrajeros requieren mayor cantidad de recurso hídrico la demanda de productos pecuarios incentiva la crianza de vacunos.

³³ ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DEL DISTRITO DE LOCUMBA, Pág. 97.

CUADRO 28. CABEZAS DE GANADO DISTRITO LOCUMBA

CABEZA	Nº
Vacuno	1 242
Ovino	442
Porcino	345
Caprino	225
Patos	174
Aves	463
Equino y Mular	328
Cuyes	2 391

FUENTE: ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DISTRITO LOCUMBA 2012

3.1.5.3. ZONAS PRODUCTIVAS (VER LÁMINA N° 12)

El distrito de Locumba tiene tres zonas productivas agroecológicas con características muy diferentes, siendo la calidad del agua, el elemento principal que determina la vocación de cultivo.

A. Zona valle Locumba. Esta zona productiva está constituido por tres sectores (Bajo Locumba, Villa Locumba y Alto Locumba) e integrados por las siguientes localidades: A.H. Puente Camiara, A.H. Piñapa, Villa Locumba, C.P. Chaucalana, C.P. Sagollo, C.P. Chipe Piñapa – Pedregal. Analizando el valor bruto de la producción agrícola para el 2010 en el distrito de Locumba

se puede apreciar que los cultivos forrajeros como la alfalfa aporta con el 40,65, seguido por la cebolla con el 39,84% de valor, maíz amiláceo - chala 5,56%, 5,25 % respectivamente y el ají aporta con el 3,24% de valor. la variedad de los cultivos en esta zona son aquellas especies tolerantes a las concentraciones altas de cloruro y boro, es el caso de los cultivos forrajeros como la alfalfa, maíz, chala y los cultivos transitorios que participan en menor proporción, como la cebolla, ají, ajo, etc. esta característica se presenta en la sub cuenca del rio locumba por lo que el volumen de producción de productos alimenticios agrícolas es limitado, siendo mayor la producción de forrajes.

B. Zona Valle Cinto. Esta zona productiva está constituido por un solo sector del mismo nombre. Las características de la producción de esta micro cuenca rio cinto son los cultivos orientados a la producción de frutales.

C. Zona Pampa Sitana. Esta zona productiva está constituido por un solo sector del mismo nombre e integrados por las siguientes localidades: C.P. Alto Camiara, C.P. Pampa Sitana. La actividad principal es la agricultura teniéndose la cedula de cultivo siguiente: Orégano (40,40%), seguidamente de los cultivos de campaña como el Maíz (25,45%), Alfalfa (20,04%) y Tuna con 14,15 %.

CUADRO 29. CEDULA DE CULTIVO PAMPA SITANA

CULTIVOS PAMPA SITANA	SECTOR A	SECTOR B	TOTAL	PARTICIPACION (%)
ALFALFA	44	50,5	94,5	20,04%
MAIZ OPACO	45	75	120	25,45%
OREGANO	90	100,5	190,5	40,40%
TUNA	39,5	27	66,5	14,10%
TOTAL	218,5	253	471,5	100,00%

FUENTE: DIAGNOSTICO AGROPECUARIO 2010 MPJB - PDU-

CUADRO 30. CULTIVOS INDUSTRIALES (APTOS)

PRODUCTOS INDUSTRIALES (APTOS) PAMPA SITANA			
ALTERNATIVAS			
GRANADA INDUSTRIAL	MORINGA	TARA	JOJOBA

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO URBANO. PDU L-2012-2021

El espacio agrícola en esta zona, usa aguas de rebose y filtraciones del embalse de relave minero en quebrada honda. El uso debe estar orientados a cultivos forestales, industriales y/o floricultura, actualmente Pampa Sitana cuentan con un permiso de uso de 98 l/s.

3.1.5.4. COMERCIALIZACIÓN – RENTABILIDAD AGRARIA (VER LÁMINA N° 13)

A. Estructura comercial de los productos. La comercialización de los productos agropecuarios de Locumba se encuentra ligado a las decisiones de mercadeo de comerciantes, industriales y organismos públicos de los mercados de Arequipa y Moquegua así como los mercados de la Sierra Sur del País (Puno).

La mayoría de productos, al nivel de productor, se comercializan sin someterlos a proceso alguno de preparación comercial, a excepción del ají, efectuándose a través de comerciantes intermediarios que actúan directamente en el

valle y que constituyen la base de una estructura comercial obsoleta que impera en la zona, permitiendo el establecimiento de un sistema tradicional de trabajo con vicios y defectos adecuados a las necesidades, deficiencias de la zona en beneficio de los comerciantes a su vez en perjuicio de los consumidores y productores.

B. Agrupaciones de productores y su participación en la comercialización.

La comercialización como parte integrante del proceso productivo, es una actividad que requiere el dialogo y la participación del factor humano, agricultor – comerciante.

En Locumba no existe agrupación de productores agrarios con relación a la comercialización, los productos son ofertados en forma individual, notándose que no existe una adecuada planificación para enfrentar estos problemas, a pesar de los beneficios que se

derivarían de la comercialización de los productos del agro en forma asociativa, que permita la participación más activa de los agricultores en el acopio, almacenamiento, transporte y venta de los productos a nivel local y regional³⁴.

C. Mercado

C.1. Principales centros de consumo y la demanda comercial. La demanda comercial de los principales productos del distrito (cebolla – ají) representa el 83,60% en líneas generales y la oferta es absorbida por los mercados receptivos de la siguiente manera:

- **Mercado Local.** Tiene como referente el centro comercial Grau, mercado local de Toquepala, que inciden en la producción hortalizas, frutales y licores principalmente.

³⁴ ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DEL DISTRITO DE LOCUMBA, Pág. 100.

- **Mercado Nacional.** Mercado metropolitano de Arequipa, mercados de Puno, mercado de Moquegua, que inciden en la producción de hortalizas (cebolla – ají, principales productos), frutales y licores a partir de uva.
- **Mercado Externo.** Constituido por el mercado de Ecuador para la Cebolla principalmente, el de Bolivia para los ajíes en mayor proporción, y Chile para el maíz morado, ajo, ajíes y cebollas indistintamente.

3.1.6. ASPECTO FÍSICO AMBIENTAL

3.1.6.1. CLIMAS Y MICROCLIMAS: (VER LÁMINA N° 15)

El distrito de Locumba se encuentra ubicado en una zona árida, con precipitación nula o escasa, zona característico de una región costera ya que se ubica a una altitud de 390 a 1990 msnm; según la metodología empleada para la clasificación climática se ha logrado determinar 02 tipos de clima para lo cual se ha procedido al análisis del

comportamiento de las variables de las estaciones climatológicas:

A. Clima árido y semicalido, con estaciones secas:

Caracterizado por su condición de aridez durante el año debido a que las precipitaciones son nulas o escasas, con déficit hídrico durante todo el año; las condiciones térmicas de alta sensación con temperaturas media que varían de 18,5 a 20,6°C en promedio anual; Las zonas con este tipo de clima comprende los valles y llanuras ubicados entre los 390 a 960 msnm.

IMAGEN 67. VALLE DEL RÍO LOCUMBA: APTAS PARA CULTIVO



IMAGEN 68. ZONA ÁRIDA, PAISAJE TÍPICO DÉFICIT DE LLUVIA



B. Clima árido y templado, con estaciones secas:

Caracterizado por su condición de aridez durante el año debido a que las precipitaciones son nulas o escasas, con déficit hídrico durante todo el año; las condiciones térmicas de alta sensación con temperaturas media que varían de 16,6 a 18,4°C en promedio anual; Las zonas con este tipo de clima comprende las colinas ubicados en los parte alta del distrito ubicados entre los 960 a 1990 msnm.

En lo referente a la temperatura media se observa que las isotermas ajustadas disminuyen hacia el Nor-este es decir que a medida que aumenta la altitud la temperatura disminuye las cuales varían de 20,5°C (390 msnm) hasta 16,0°C (1960 msnm); de igual forma se observa que las temperaturas mínimas varían de 14,0°C (390 msnm) hasta 9,4°C (1960 msnm); en lo referente a la temperaturas máxima estas varían de 26,5°C en las partes bajas (390 msnm) hasta los 22,8°C hacia las partes altas (1960 msnm).

La distribución de la temperatura para el área de estudio, presenta un comportamiento relacionado con la altitud, es decir que la temperatura decrece a mayor altitud, la misma que se observa que estaciones ubicadas en la costa registran mayor temperatura , mientras que los de la sierra menor temperatura.

La precipitación en la zona de estudio es escasa o nula, registrando valores bajos de menores a 2,0 mm/año en la zona de costa o altitudes menores, la misma que va incrementándose a mayor altitud, donde se registra precipitaciones de hasta 20 mm/año. Las precipitaciones en gran parte son producto del trasvase de nubosidad proveniente del Atlántico; en la estación del invierno se observa la presencia de llovizna y neblina provenientes del Océano Pacífico.

La evaporación, constituye la pérdida de agua desde la superficie hacia la atmósfera producto de las condiciones atmosféricas (radiación solar, vientos moderados) de la zona; se tiene que durante el verano registra un total de 128,6 mm/mes (enero), mientras que durante el invierno es baja con un total de 76,6 mm/mes (julio); en lo referente al comportamiento de la humedad relativa de igual forma se observa que estos

son altas durante el invierno con promedios mensuales de 75% (julio) y con presencia de neblinas proveniente de Océano Pacífico.³⁵

IMAGEN 69. COLINAS CON PENDIENTE ALTA UBICADAS AL NOROESTE



IMAGEN 70. CUMBRES ALTAS UBICADOS SOBRE 1800 MSNM



³⁵ ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD – PAT 2012-2021

3.1.6.2. CONTAMINACIÓN: (VER LÁMINA N° 16)

Contaminación de agua de río locumba:

Constituye un problema ambiental de ámbito provincial, es decir la contaminación del río Locumba a través de la evacuación de las aguas servidas sin una adecuada propuesta de control y tratamiento integral, situación que crea un riesgo en la salud de la población que consume directamente el agua, como también las diferentes especies de ganado, los cultivos de consumo directo (cebolla, maíz, ají, alfalfa); situación que se debe priorizar en solucionar este problema ambiental mediante la construcción de plantas de tratamiento.

Contaminación de residuos sólidos:

Es otro problema de contaminación ambiental que se viene presentando en el Distrito, ya que los residuos sólidos urbanos y rurales (fitosanitarios empleados en agricultura y purines de la actividad ganadera son acumulados en botaderos ubicados en lugares no adecuados y la falta de tratamiento,

tiende a generar problemas con la acumulación de gases producto de la descomposición de la materia orgánica existentes y consecuentemente la generación de nuevos focos de contaminación, que pone en riesgo a la población. Esta situación amerita la construcción de rellenos sanitarios en lugares estratégicos.³⁶

CUADRO 31. INDICADORES DE CONTAMINACIÓN

ZONA	FACTOR	CANTIDAD
VALLE LOCUMBA	AGUAS RESIDUALES	15 L/S
PAMPA SITANA	RELAVES	32,21 MMC/año

FUENTE: DIAGNOSTICO DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS EN LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA CUENCA LOCUMBA- ANA 2008

3.1.6.3. RIESGOS Y VULNERABILIDAD: (VER LÁMINA N° 17)

A. Riesgo de geodinámica interna

Corresponde a los fenómenos naturales que se producen en el interior de la Tierra como son los sismos, la actividad volcánica y el magmatismo.

³⁶ PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LOCUMBA-PDU, (2012-2021).

Los principales rasgos tectónicos de la región occidental de Sudamérica, como son la Cordillera Andina y la fosa oceánica Perú-Chile, están relacionados con la alta actividad sísmica de la región como consecuencia de la interacción de dos placas convergentes cuya resultante más notoria es el proceso orogénico contemporáneo constituido por los Andes. El continuo interaccionar de estas dos placas da origen a la mayor proporción de actividad sísmica de la región occidental de nuestro continente. La placa de Nazca se sumerge por debajo de la frontera Perú-Brasil y el noroeste de la Argentina, lo cual es confirmado por la distribución espacial de los hipocentros.

a. Peligro Sísmico

La costa del Perú y norte de Chile, está relacionado a la zona de subducción de las placas tectónicas, donde ocurren sismos de gran magnitud, del orden de 8 o más en la

escala de Richter, habiendo sido afectada por seis grandes sismos ocurridos en los años 1604,1687,1715,1784,1868 (epicentro aproximado en Arica) y 1877 (epicentro aproximado en Iquique). Estos eventos han causado severos daños por efecto de las vibraciones sísmicas e inundaciones por Tsunamis, en las costas bajas, como es el caso del terremoto ocurrido en 1868, que destruyó la franja costera y parte de sierra de los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna. Los sismos de 1868 pueden repetirse debido a que hace más de 100 años que no han ocurrido sismos de esa magnitud, pues se piensa que una gran cantidad de energía se ha acumulado y podría ser liberada.

b. Riesgo de Fallamiento Geológico

El sistema de fallamiento local, está representado por las fallas de orientación NE-SO representadas por las fallas Locumba, Altos

Los Chilenos y El Abra. La Falla Altos los chilenos, ha dado lugar a la formación de la depresión de la Qda. Quebradilla; por donde fluye agua subterránea que desciende de la parte alta.

La Falla Locumba, ha separado el batolito en dos y ha dado lugar a la formación del Cañón del Río Locumba. Las Fallas El Abra - Puite; han dado lugar a la separación de los Cerros Ayrampal y Puite, formando la Pampa El Pedregal; por donde también fluye agua subterránea cruzando hacia Tacahuay.

B. Riesgos de geodinámica externa

En el análisis de la evaluación, así como de las medidas necesarias para evitar o mitigar los peligros geológicos existentes, es necesario analizar los factores que condicionan la estabilidad de los taludes y aquellos que se consideran desencadenantes de los movimientos. La susceptibilidad de que se

produzcan en mayor o menor grado, estará condicionado por la estructura geológica, las características litológicas, condiciones hidrogeológicas y la morfología del área estudiada; una variación de alguna de estas condiciones, producida ya sea por causas naturales o factores antrópicos, produciría el desencadenamiento o inestabilidad de una masa de terreno. Hay dos factores principales que se describen a continuación, en el mapa de peligros se observa la ubicación de a nivel provincial.

a. Desprendimientos (Caídas de rocas)

Los desprendimientos de rocas son fenómenos comunes que ocurren en el área, se encuentran asociados principalmente a inestabilidades de taludes rocosos, tanto de rocas intrusivas, volcánicas como sedimentarias, afectadas por fracturamiento. paralelo al talud, fracturamiento en cuña,

esquistocidades o foliaciones paralelos a los taludes, etc. Casi todas las vías de acceso tienen este problema.

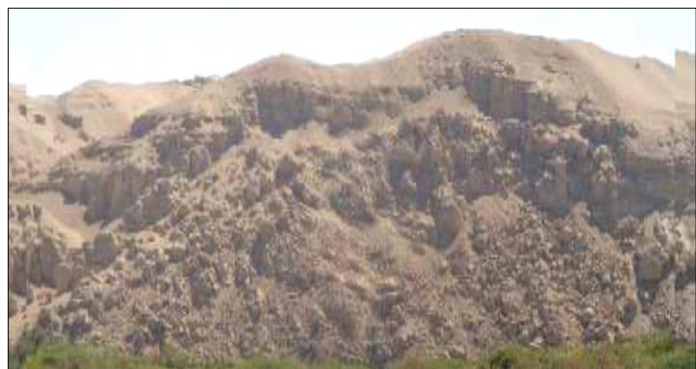
La inestabilidad en muchos casos es provocada por taludes inadecuados efectuados en cortes de carreteras, como también taludes naturales en laderas de valles pronunciados, valles encañonados, laderas de flujos piroclásticos, en donde se forman bloques inestables que caen por gravedad, por incentivación sísmica, muchas veces interrumpiendo o afectando el tránsito vehicular en las inmediaciones de áreas pobladas, terrenos de cultivos y algunas otras obras civiles de gran dimensión.

b. Desprendimientos (Derrumbes)

Los desprendimientos que ocurren en masas de rocas fuertemente fracturada, en detritos, depósitos inconsolidados superficiales, se agrupa dentro de los comúnmente denominados derrumbes. En la ocurrencia de

estos procesos de remoción de masas intervienen factores litológicos como litología de consistencia, meteorización o alteración de las rocas, fracturamientos, saturación de suelos inconsolidados o medianamente consolidados por filtraciones de aguas de lluvia o por riego indiscriminado en terrenos agrícolas, socavamiento fluvial de la base de laderas como también en acantilados marinos, ausencia de vegetación o deforestaciones etc. Suelen ocurrir tanto en laderas de valles agrícolas con moderada a fuerte pendiente, zonas de terrazas aluviales, acantilados costeros, taludes de corte de carreteras y canales y áreas pobladas.

IMAGEN 71. FORMACIÓN DE HUAYLILLAS



c. Deslizamientos

Constituyen formas de remoción en masa en las que volúmenes de suelo o rocas, se desprenden y deslizan pendiente abajo, como una sola unidad en forma escalonada, en forma progresiva o en forma súbita, a lo largo de una o varias superficies de deslizamiento. Las causas de su ocurrencia son variables, siendo principalmente, una de ellas la puesta en marcha de grandes irrigaciones, algunas que datan de los años 70.

Algunos se han originado por inestabilidades de laderas de valles, creadas al modificar los taludes naturales en diferentes tipos de substrato rocoso (volcánicos, sedimentarios) y de depósitos inconsolidados superficiales, al construir cortes de carreteras y/o también por mal uso de aguas de riego, reactivando algunos antiguos deslizamientos o creando nuevas zonas inestables. La evidencia de una formidable excavación lineal del

anfiteatro actual, acompañada de varias etapas de deslizamientos rotacionales, dando lugar a terrazas de deslizamiento en masa, como se puede comprobar en el plano geológico respectivo.

d. Movimientos complejos

En el área de estudio los movimientos complejos reconocidos, son el resultado de la combinación de dos tipos de peligros comunes, y generalmente representan los tipos de peligro de mayor influencia reconocidos. Para su ocurrencia se incluye, principalmente, en la mayoría de ellos, la actividad antrópica (grandes irrigaciones, cortes de carretera), la cual actúa como factor desencadenante. Las combinaciones encontradas son:

- Erosión de Laderas

Se presentan dentro del área, desde procesos poco desarrollados (erosión laminar),

erosión pronunciada (en surco y en cárcavas), hasta áreas con casos extremos.

Su ocurrencia está íntimamente relacionada a la litología, de algunas formaciones rocosas, muy susceptibles a la erosión hídrica como suelos residuales y principalmente formaciones geológicas sedimentarias (conglomerados y areniscas de la Formación. Moquegua) y formaciones volcánicas piroclásticas (ignimbritas o tobas poco consolidadas) y depósitos lacustrinos; interviniendo otros factores como fuertes lluvias, la topografía (pendiente de laderas).

Procesos avanzados de erosión en cárcavas causan problemas de pérdidas de áreas, suelos de cultivo y andenes, erosión de terraplenes en trochas de carreteras, así como también aceleran la ocurrencia de otros procesos de remoción en masa como derrumbes, deslizamientos y flujos.

- **Erosión de Riberas**

La erosión de riberas se considera un peligro geo–hidrológico, pues intervienen en su proceso la morfología del valle fluvial, pendiente, ancho del cauce, naturaleza de los suelos o rocas en sus márgenes, etc. Intervienen también los factores hidrogeológicos que afectan los regímenes de descargas o avenidas, en corto periodo, de los principales ríos del área.

Los daños ligados a la erosión fluvial ocurren generalmente en estructuras como puentes, terraplenes de carreteras y trochas, áreas de cultivo y áreas pobladas ubicadas en las márgenes de los ríos.

C. Riesgos hidrometeorológicos

a. Inundaciones

Ocurre por el desborde lateral de las aguas de los ríos, cubriendo temporalmente los

terrenos bajos, adyacentes a las riberas conocidas como planicies de inundación. Se presenta principalmente en el valle del río Ilabaya a partir de Chejaya hacia el Sur.

Afectando zonas de cultivo, como sucedió el año 2001 en el sector de Cairo, y afectando el acceso al sur de Mirave. La falta de un sistema de drenaje que permita el encauzamiento de las aguas provenientes de las lluvias a través de obras que garanticen su evacuación inmediata, constituye un problema principal al área agrícola de los diferentes sectores del valle, trayendo como consecuencia las inundaciones de las cultivos, deterioro de la infraestructura de riego como ser las bocatomas y canales de riego, presentando especial desarrollo al sur de la localidad de Piñapa, al norte de Chaucalana, entre Sagollo y Chipe.

IMAGEN 72. RIO – PUENTE LOCUMBA



b. Peligros por flujos de detritos (huaycos):

A diferencia de los flujos de lodo, su ocurrencia es muy frecuente tanto en quebradas confinadas en laderas de valles intramontanos, de moderada a fuerte pendiente que presentan lluvias estacionales a excepcionales, quebradas secas con pendientes moderadas a suaves que cortan pampas costaneras con lluvias excepcionales, los cuales afectan áreas de cultivo, carreteras y asentamientos poblacionales. Su ocurrencia es independientemente de la altitud, presentándose tanto en la costa como en el sector alto andino. Se da al Sur de Ilabaya

Capital, Pachana, Capachunco, Mirave, Ancocollo, Oconchay, Margarata, y en el valle del río Curibaya, en Ticapamapa, Chulibaya, Poquera, en el río Cinto en Caoña. Piñapa, Chaucalana, Sagollo, Pedregal, Trapiche (La Capilla) Grande, en la quebrada del poblado de Cinto, en las pampas Cabeza de Vaca y Toro Muerto.

c. Sequias

Las sequías han sido uno de los múltiples peligros que se presentan en la región Tacna, motivado entre otros factores como el fenómeno El Niño, por la ubicación en la cabecera del desierto de Atacama, que es el más seco del mundo, propiciando una continua desertización. En el caso de la provincia el fenómeno El Niño 1982-83, los daños se manifestaron con la pérdida de cosechas, por la carencia de agua. Uno de los aspectos que mitigó el problema de la parte baja de la provincia ha sido la laguna de Aricota, la cual

es explotada para que sus aguas generen electricidad y es aprovechada por parte de Ilabaya, Locumba e Ite para los cultivos, por lo que los poblados de la provincia no estuvieron al margen del problema, sino que fueron afectados.

D. Riesgos antrópicos

a. Contaminación de suelos

La principal fuente de contaminación de suelos es producto de los relaves mineros, ya que desde un inicio de ha venido contaminando los suelos con elementos químicos provenientes de los procesos de lixiviación; de igual forma el uso de estas aguas en Pampa Sitana continua con la contaminación de los suelos con potencial para la ampliación de la frontera agrícola.

En zonas aledañas al centro minero de Toquepala se produce la contaminación de suelo, ya que el proceso de Lixiviación de los

minerales se efectúa en suelos naturales sin ninguna protección. En las Imágenes se observa tipos de contaminación por el uso de aguas de relaves mineros en el cultivo de orégano en Pampa Sitana.

IMAGEN 73. IRRIGACIÓN PAMPA SITANA



IMAGEN 74. QUEBRADA HONDA



c. Contaminación de agua

Es otro problema que se genera en la provincia, la mayoría de los poblados ubicados en los márgenes del sistema hídrico de la cuenca, evacuan sus aguas servidas al río sin una adecuada propuesta de control y tratamiento integral.

Actualmente el lugar aparente para la evacuación de las aguas residuales de las poblaciones de Ilabaya; es el cuerpo natural de agua representado por los ríos de las microcuencas Borogueña, Carumbraya, Higuerani, Toquepala, Mirave, Huanuara, Curibaya, Oconchay y Caoña. Esta forma de desagüe, denominada evacuación por dilución, con poco o ningún tratamiento es uno de los problemas que debe priorizar las municipalidades.

d. Contaminación de aire

La presencia de cerros y el déficit de vías asfaltadas sobre todo en el área rural, junto con los frecuentes vientos que el distrito soporta, se han convertido en las causas de la presencia de partículas de polvo en suspensión pero que no es significativo. La apertura o asfaltado de vías constituye un foco temporal de generación de partículas en suspensión debido al movimiento de la maquinaria pesada. Se puede afirmar, sin embargo, que en la actualidad, el distrito de Ite no presenta niveles considerables de contaminación atmosférica.

E. Análisis de vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la exposición de elementos urbanos a los eventos naturales y antrópicos, la cual se incrementa en tanto los elementos urbanos presentan estructura en condiciones inestables.

Las sociedades que poseen una mejor trama de organizaciones sociales, pueden asimilar mucho más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no tienen. En el Mapa de Vulnerabilidad se observa los diferentes niveles de vulnerabilidad en la provincia.

a. Factores de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es un espacio geográfico dependerá de los siguientes factores: asentamientos humanos, líneas y servicios vitales, actividad económica, centros de concentración pública (colegios, oficinas), patrimonio histórico.

b. Vulnerabilidad habitacional

Presentan una vulnerabilidad media a alta; las poblaciones ubicadas en la parte alta como en villa Locumba son más vulnerables ante peligros ya que los de Villa Locumba esta

asentados en suelos de formación no muy estable (formación Moquegua), mientras que las poblaciones ubicadas en las partes altas presentan construcciones de material de baja resistencia y sin la asistencia técnica (adobe, bloquetas), ubicados en laderas que les hace más vulnerables ante eventos naturales como ser deslizamientos, flujo de lodos y desprendimientos.

c. Vulnerabilidad económica y social

La vulnerabilidad económica, es alta ya que al tratarse que la mayoría de los pobladores prácticamente se dedican a la micro y pequeña agricultura, junto con la ganadería, no perciben ingresos suficientes para construir viviendas con material resistente; de igual forma la ubicación de sus predios rurales en laderas, cercanas a los cauces de los ríos en particular los ubicados en las cuencas medias y altas.

d. Vulnerabilidad técnica y política

La vulnerabilidad política es media, ya que es una población afectada parcialmente por el centralismo. La municipalidad es la que ejecuta en forma mayoritaria acciones y obras.

e. Vulnerabilidad cultural y ecológica

La vulnerabilidad cultural es media, ya que se trata de una población concentrada mayoritariamente en poblados, con facilidades relativas para acceder a la cultura.

La vulnerabilidad ecológica es alta, no tratan adecuadamente las aguas potables, ni las aguas servidas, además la basura se arroja sin ningún tratamiento, siendo fácilmente expuestos a epidemias; de igual manera a consecuencia de la presencia de la presa quebrada Honda que almacena relaves y la utilización de dichas aguas para la irrigación de terrenos en Pampa Sitana.

f. Vulnerabilidad institucional

La Vulnerabilidad institucional es media, debido que existen oficinas descentralizadas de las instituciones públicas que cumplen normalmente sus funciones a la comunidad.

3.1.6.4. COBERTURA VEGETAL: (VER LÁMINA N° 18)

Se ha determinado las categorías de cobertura vegetal, la misma que puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas, ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. También se incluyen las coberturas vegetales inducidas que son el resultado de la acción humana como serían las áreas de cultivos, centros urbanos y terrenos eriazos; se tiene categorizado un total de 13 tipos de cobertura vegetal: Cultivos, Bosque, Herbazal-Tillandsial, Matorral Desértico Ribereño, Matorral Desértico Tecomal, Matorral Suculento,

Matorral Ribereño, Lomas, Cañaverl, Gramadal, Centros Poblados, Relaves y Terrenos sin vegetación.

Asimismo, se hace una evaluación del proceso de desertificación, definido como proceso de empobrecimiento de los ecosistemas áridos, semiáridos y algunos subhúmedos, a causa de los impactos combinados de las actividades del hombre, la sequía, según el estudio de biodiversidad ha determinado que el área ubicada por los relaves de Quebrada Honda en proceso de desertificación ya que el suelo está en proceso de degradación debido a la acumulación de contaminante proveniente de los relaves de Toquepala.

Es estudio ha propuesto la posibilidad crear un área prioritaria para la conservación del valle de Cinto debido a la presencia de la especie *Haplorhus peruviana* Engl. Es una especie arbórea nativa, considerada endémica del Perú, distribuida únicamente en los departamentos de Ayacucho,

cuzco, puno y Tacna (solo en el valle de cinto) se le conoce vernáculamente con el nombre de “ccasi” o “jassi”, en la sierra central y “carzo”, en el sur del Perú. Fue catalogada como especie de flora silvestre en situación amenazada desde el año 1977 y recientemente categorizada como especie “En Peligro Crítico de Extinción” (CR), por el Decreto Supremo N° 043-2006-AG.³⁷

Ya que se observa que más del 50 % de la población de H. Peruviana está siendo afectada por las actividades antrópicas de los lugareños (tala, corte de ramas y quemado de árboles), a esto se suma la sobre explotación de los recursos hídricos que viene generando el secado del 12,7 % de la población, en el año 2001 se realizó un censo forestal con registro de 1773 árboles de carzo según el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

³⁷ ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD – PAT, (2012-2021).

IMAGEN 75. BOSQUE: ARBOLES DE RELICTO DE CARZO (HAPLORHUS PERUVIANA) DEL VALLE DE CINTO



IMAGEN 76. MATORRAL RIBEREÑO: CARACTERÍSTICO DE LAS RIBERAS DE LOS RÍOS



IMAGEN 77. HERBAZAL – TILLANDSIAL: ESPECIE DE TILLANSIALES EN EL DISTRITO DE LOCUMBA



IMAGEN 78. LOMAS: VISTA PANORÁMICA DE LAS LOMAS EN LOCUMBA



3.1.6.5. FLORA Y FAUNA: (VER LÁMINA N° 19-20)

En cuanto a especies de flora se ha determinado o registrado un total de 87 taxas de la flora presente en el distrito de Locumba.

Las especies vegetales su presencia se limitan sólo en los valles, esto por la presencia de agua de riego, mientras que en las zonas donde no hay riego las especies son escasas, se pueden apreciar diferentes formaciones y especies vegetales, de las que podemos mencionar especies arbóreas como: el molle, sauce, eucalipto, carzo, estas se adaptan bien al tipo de clima de la zona y se les puede encontrar a lo largo de la rivera de los ríos, también se pueden mencionar algunas especies arbustivas: carrizo, totora, chilca, colle, entre otras, Cactáceas columnares como; curis, chuná, pichu, achupalla, mito, cactáceas del genero Grindelia, Herbáceas y tillandsias que se encuentran en peligro de extinción.

A lo largo de los valles se ubica las áreas de cultivo irrigadas con las aguas provenientes de las partes altas donde se puede precisar el desarrollo de la actividad agrícola, destacando como principales cultivos: cebolla, maíz, orégano, alfalfa, frutales.

IMAGEN 79. CARZO ESPECIE EN PELIGRO DE EXTINCIÓN



CUADRO 32. FLORA DEL DISTRITO DE LOCUMBA

TAXÓN	VALLE LOCUMBA	VALLE DE CINTO	PAMPA SITANA
ARBÓREAS	MOLLE	CARZO	TARA
	SAUCE	SAUCE	GRANADA
	EUCALIPTO	ESPINO	-----
	ESPINO	DURAZNO	-----
	PALMERAS	MANZANA	-----
	-----	PERA	-----
	-----	PALTA	-----
ARBUSTIVAS	TOTORA	CARRIZO	JOJOBA
	CARRIZO	CHILCA	MORINGA
	CHILCA	TECOMA	VID
	MOLLE	COLLE	-----
	PLUCHEA CHINGOLLO	CHAÑAL	-----
	RETAMA	RETAMA	-----
HERBACEAS	COLA DE CABALLO	COLA DE CABALLO	OREGANO
	GRAMA	LLANTÉN	MAIZ
	LLANTÉN	TOMATILLO	ALFALFA
	TOMATILLO	CALLACAZA	-----
	CALLACAZA	SANTA MARIA	-----
	SANTA MARIA	-----	-----
	ALFALFA	-----	-----
HORTALIZAS	CABOLLA	MAIZ	-----
	AJI	PAPA	-----
	MAIZ	-----	-----
	PAPA	-----	-----
TILLANDSIAS	SIEMPRE VIVA	SIEMPRE VIVA	SIEMPRE VIVA
CACTACEAS	CANDELABRO	CANDELABRO	CANDELABRO
	CACTUS	CACTUS	CACTUS
	GIGANTÓN	GIGANTÓN	GIGANTÓN
	CHUNÁ	CHUNÁ	CHUNÁ
	PICHU	PICHU	PICHU
	ACHUPALLA	ACHUPALLA	ACHUPALLA
	MITO	MITO	MITO
	E CURIS	CURIS	CURIS

FUENTE: Estudio temático de la biodiversidad. PAT-JB-2012-2021. Elaboración propia

En cuanto a especies de fauna se ha registrado un total de 45 taxas de aves, 3 taxas de reptiles y 2 taxas de mamíferos presente en el distrito de locumba; así tenemos: gallinazo, picaflor, paloma, tórtola, garza, colibrí azul, lagartija, zorro, etc.

En zonas de valles, es decir con presencia de especies vegetales, se aprecian como principales especies, las aves silvestres entre las que destacan las golondrinas, palomas, etc. pero cerca de los poblados se aprecian los gallinazos.

Entre los mamíferos silvestres se puede mencionar el zorro gris, y algunos roedores de campo.

De igual forma se observa la crianza de animales como ganado vacuno, ovino y animales menores, esto en los valles costeros, como parte de la actividad pecuaria y la producción lechera.³⁸

³⁸ ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD – PAT, (2012-2021).

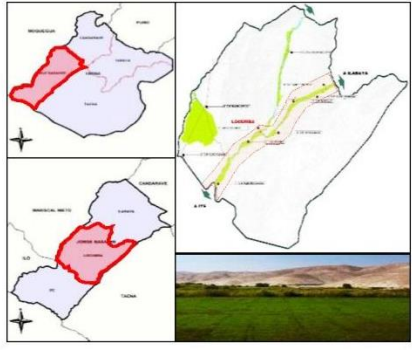
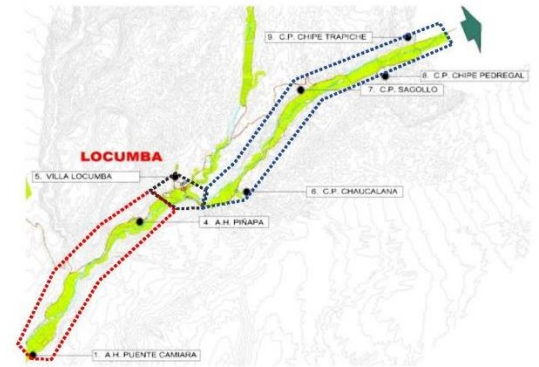
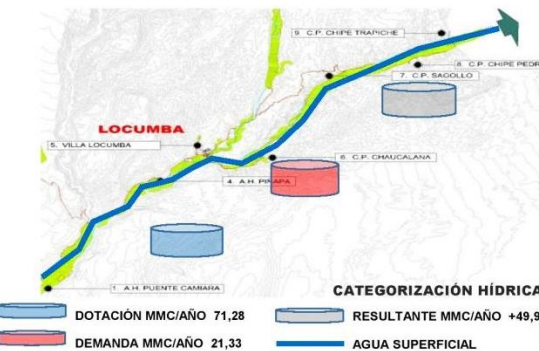
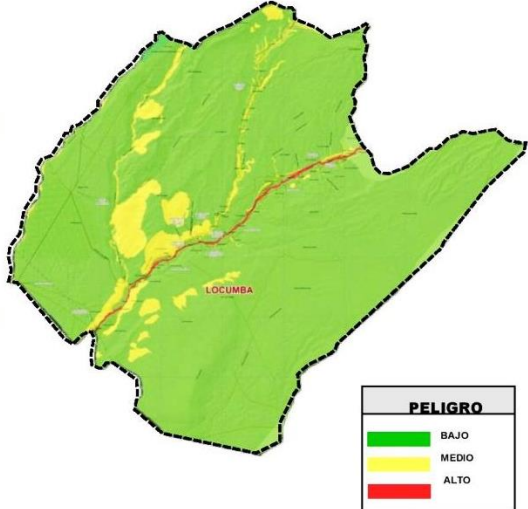

CUADRO 33. FAUNA DEL DISTRITO DE LOCUMBA

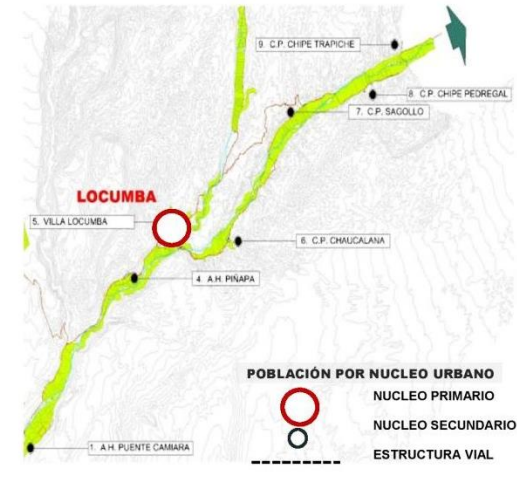
TAXÓN	VALLE LOCUMBA	VALLE DE CINTO	PAMPA SITANA
MAMIFEROS	VACA	VACA	ROEDORES
	OVEJA	OVEJA	-----
	CABALLO	CUYES	-----
	ZORRO GRIS	PORCINO	-----
	CUYES	ZORRO GRIS	-----
	PORCINO	ROEDORES	-----
	ROEDORES	-----	-----
AVES	PALOMA	PALOMA	PALOMA
	GALLINAZO	GALLINAZO	GALLINAZO
	TORTOLA	TORTOLA	TORTOLA
	GARZA	GARZA	GARZA
	PICAFLOR	PICAFLOR	GORRIÓN
	GOLONDRINAS	GOLONDRINAS	-----
	COLIBRÍ AZUL	COLIBRÍ AZUL	-----
	GORRIÓN	GORRIÓN	-----
REPTILES	PATOS	PATOS	-----
	LAGARTIJA	LAGARTIJA	LAGARTIJA
	CULEBRAS	CULEBRAS	CULEBRAS
INSECTOS	RANAS	RANAS	CAMALEÓN
	LOMBRICES	LOMBRICES	LOMBRICES
	MARIPOSAS	MARIPOSAS	AVISPAS
	ABEJAS	ABEJAS	HORMIGAS
	AVISPAS	AVISPAS	TERMITAS
	HORMIGAS	HORMIGAS	ALACRANES
	ALACRANES	ALACRANES	-----
TERMITAS	TERMITAS	-----	
CRUSTACEOS	CAMARÓN	-----	-----

FUENTE: Estudio temático de la biodiversidad. PAT-JB-2012-2021. Elaboración propia

3.2 CARACTERIZACIÓN DE ZONAS RURALES

3.2.1. CARACTERIZACIÓN DE ZONA RURAL 01 – SECTOR 01, 02 Y 03: VALLE LOCUMBA

FICHA 01: DE CARACTERIZACIÓN DE ZONA RURAL - VALLE LOCUMBA (SECTOR 01,02,03)		
CARACTERIZACIÓN FÍSICO ESPACIAL	<p>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE EMPLAZAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> El valle de Locumba se encuentra limitada por cadenas de cerros en dirección al Océano Pacífico con una longitud de 28,78 km de tramo lineal. La zona rural se caracteriza en 3 sectores espaciales, ambientales y productivas; valle bajo locumba, villa locumba y alto locumba. Su ubicación estratégica y adyacente a la vía de integración Binacional permite el desarrollo de sus sectores dinamizadores en la provincia Jorge Basadre. 	<p>UBICACIÓN:</p> 
	<p>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ESTRUCTURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Su estructura de desarrollo en paralelo al río Salado y la vía articuladora provincial que articula a los 3 distritos de la provincia (Ite- Locumba - Ilabaya). Presenta 7 núcleos urbanos de menor categoría que se encuentran dispersos en el territorio, cumpliendo funciones complementarias a la actividad agropecuaria que se desarrolla en el valle. Comportamiento de Centro estructurador de la provincia Jorge Basadre entre los distritos de Ilabaya e Ite. 	<p>ESQUEMA DE CARACTERIZACIÓN:</p>  <p>CATEGORIZACIÓN DE SECTORES</p> <ul style="list-style-type: none"> SECTOR BAJO LOCUMBA SECTOR VILLA LOCUMBA SECTOR ALTO LOCUMBA  <p>CATEGORIZACIÓN HÍDRICA</p> <ul style="list-style-type: none"> DOTACIÓN MMC/AÑO 71,28 DEMANDA MMC/AÑO 21,33 RESULTANTE MMC/AÑO +49,95 AGUA SUPERFICIAL
	<p>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS HIDROGRÁFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> No se explota el agua subterránea con fines de riego, debido a la suficiente disponibilidad del recurso hídrico superficial, con un excedente de 49.95 MMC/año. (millón de metros cúbicos) El valle de Locumba presenta depósitos con potencial acuíferos ubicados en el sector - valle alto Locumba. Su calidad sobrepasa los límites permisibles de contenido de boro y arsénico lo que genera un estado de cultivo selectivo o tolerable. 	
CARACTERIZACIÓN FÍSICO AMBIENTAL	<p>CARACTERÍSTICAS DE VALOR ECOSISTÉMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> Existe una amplia variedad en calidad de ecosistemas que se encuentra situados en su mayoría alrededor de los bordes en el río Salado y río Locumba 	<p>RIESGO Y VULNERABILIDAD:</p>  <p>PELIGRO</p> <ul style="list-style-type: none"> BAJO MEDIO ALTO 
	<p>CARACTERÍSTICAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> Su vulnerabilidad es de media a alta debido a los riesgos de geodinámica externa por deslizamientos, hidrometeorológicos por inundaciones, desbordes de avenidas y antrópicos (por la actividad del 	
	<p>CARACTERÍSTICAS DE DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Contaminación del agua con vertimientos de aguas servidas al río (salado – Locumba) que agravan su condición ambiental y deterioro de ecosistemas del matorral ribereño del valle locumba. (carencia de plantas de tratamiento) El agua superficial posee alto contenido de sales minerales en el valle de la cuenca Locumba. El desborde de las avenidas del río Locumba ocasiona la pérdida de suelos y parcelas productivas en las partes aledañas por erosión e inundación ante la ausencia de muros de protección rivero. 	

CARACTERIZACIÓN SOCIO DEMOGRÁFICO	CARACTERÍSTICAS DE DISTRIBUCIÓN Y CRECIMIENTO POBLACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> El valle de Locumba tiene una cantidad poblacional de 2 126 habitantes que se encuentran distribuidos en 07 núcleos urbanos; 02 en el sector bajo locumba, 01 dentro del sector de villa locumba siendo este la capital del distrito y 04 en el sector de alto Locumba. 	<p>POBLACIÓN TOTAL DISTRITO LOCUMBA POR NÚCLEOS URBANOS:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">POBLACIÓN POR SECTOR URBANO</th> </tr> <tr> <th>CODIGO</th> <th>SECTOR</th> <th>POBLACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>03</td> <td>PAMPA SITANA</td> <td>1 469</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>ALTO CAMIARA</td> <td>116</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>VALLE CINTO</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>PUENTE CAMIARA</td> <td>245</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>PIÑAPA</td> <td>172</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>LOCUMBA</td> <td>1 342</td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>CHAUCALANA</td> <td>77</td> </tr> <tr> <td>07</td> <td>SAGOLLO</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>08-09</td> <td>CHIPE PEDREGAL - TRAPICHE</td> <td>215</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TOTAL POBLACIÓN DISTRITAL</td> <td>3 770</td> </tr> </tbody> </table> <p>FUENTE: ESTUDIO TEMÁTICO SOCIOECONÓMICO DISTRITO LOCUMBA. Elaboración propia.</p> 	POBLACIÓN POR SECTOR URBANO			CODIGO	SECTOR	POBLACIÓN	03	PAMPA SITANA	1 469	02	ALTO CAMIARA	116	10	VALLE CINTO	59	01	PUENTE CAMIARA	245	04	PIÑAPA	172	05	LOCUMBA	1 342	06	CHAUCALANA	77	07	SAGOLLO	75	08-09	CHIPE PEDREGAL - TRAPICHE	215	TOTAL POBLACIÓN DISTRITAL		3 770
	POBLACIÓN POR SECTOR URBANO																																						
	CODIGO	SECTOR		POBLACIÓN																																			
	03	PAMPA SITANA		1 469																																			
	02	ALTO CAMIARA		116																																			
10	VALLE CINTO	59																																					
01	PUENTE CAMIARA	245																																					
04	PIÑAPA	172																																					
05	LOCUMBA	1 342																																					
06	CHAUCALANA	77																																					
07	SAGOLLO	75																																					
08-09	CHIPE PEDREGAL - TRAPICHE	215																																					
TOTAL POBLACIÓN DISTRITAL		3 770																																					
CARACTERÍSTICAS DE SERVICIOS SOCIALES	<ul style="list-style-type: none"> En el valle Locumba se cuenta con el Centro de Salud de Locumba y con un establecimiento de ESSALUD, brindando atención a la población asegurada desde el año 2010. La oferta educativa en el distrito de Locumba (zona valle Locumba) está constituida por la formación básica regular primario – secundario y tecnológico. Según los datos de la UGEL – JB, proporciona la cantidad de población educativa total, asumiendo que la zona de valle Locumba alberga la mayor cantidad de habitantes. La seguridad y protección ciudadana están garantizadas por la comisaria de la policía nacional del Perú PNP, que se encuentra en Locumba capital. 																																						
CARACTERÍSTICAS CULTURALES Y/O USUARIO	<ul style="list-style-type: none"> Las principales manifestaciones culturales en la zona son la religiosidad popular, el animismo y la magia. El folklore de ésta zona tiene influencia negra, que se remonta a la época colonial que trajo a esclavos africanos de distintos grupos como Cumbas, Mozambique y Angola. Las festividades más importantes en el valle Locumba son, los carnavales, semana santa, aniversario de la provincia y la festividad del señor de Locumba. los usuarios en el valle de locumba se encuentran distribuidos en; 																																						
CARACTERÍSTICAS DE ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> La participación social en los procesos de gestión local se da mediante el Presupuesto Participativo, el cual tiene representantes acreditados como agentes municipales, gobernador y tenientes gobernadores. 																																						
CARACTERIZACIÓN ECONÓMICO PRODUCTIVO	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)	<ul style="list-style-type: none"> La población económicamente activa representa el 62,07% de esta cifra el 97,46% está debidamente ocupada, y el 2,6% representa la PEA desocupada. La no PEA en el distrito llega al 37,93% del total de la población. 	<p>DINÁMICA PRODUCTIVA:</p>  <p>RUTAS COMERCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> RUTA 01 - LECHE RUTA 02 - CEBOLLA RUTA 03 - AJI  <p>PRODUCCIÓN PRINCIPAL EN LOCUMBA</p> <ul style="list-style-type: none"> ALFALFA (41%) CEBOLLA (40%) MAÍZ (6%) CHALA (3%) 																																				
	CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA ECÓMICAMENTE PRODUCTIVA	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades económicas productivas del valle con mayor jerarquía es la actividad agrícola, seguido por la actividad pecuaria, la actividad comercial y la actividad turística. El valle de locumba actualmente posee un terreno agrícola de 1453,00 ha. De la misma el 82% está bajo riego y el 18% está aún en seco. El valle de Locumba desarrolla una agricultura reconocida principalmente por la producción de la cebolla roja y el ají, como productos bandera del valle. 																																					
	CARACTERÍSTICAS DE LA DINÁMICA ECONÓMICA DEL VALLE	<ul style="list-style-type: none"> El espacio económico del valle Locumba está comprendido desde Puente Camiara hasta el C.P. Chipe de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> Ruta 01: comercialización de la leche fresca (predominio de cultivos forrajeros destinado para la alimentación). Empresa Gloria S.A. Ruta 02: producción de cebolla rosada comercializado en chacra sin valor agregado, a los mercados nacionales (Moquegua, Arequipa, Puno, Tumbes) y Mercados externos (Chile, Bolivia, Ecuador). Ruta 03: producción de ají tercer producto de importancia del valle con valor agregado mínimo mediante el secado con destino a los mercados de Bolivia. 																																					

FUENTE: Elaboración propia.

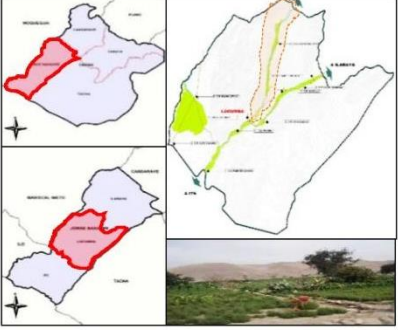
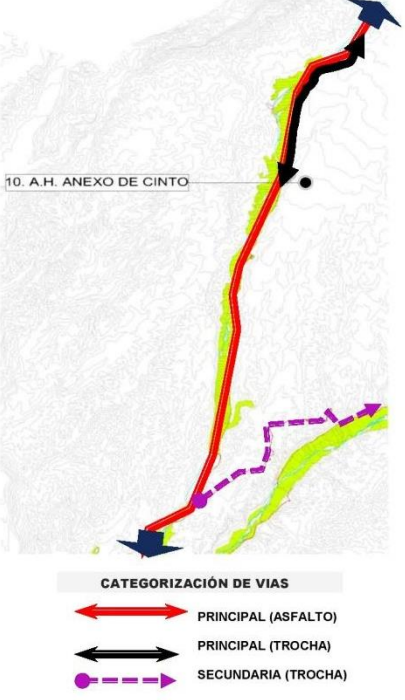

3.2.2 CARACTERIZACIÓN DE ZONA RURAL 02-SECTOR 04: PAMPA SITANA

FICHA 02: CARACTERIZACIÓN DE ZONA RURAL – PAMPA SITANA (SECTOR: 04)		
CARACTERIZACIÓN FÍSICO ESPACIAL	<p>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE EMPLAZAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> La zona de Pampa Sitana se encuentra emplazada sobre la geofoma de faja costera. Por su ubicación exenta de la cuenca Locumba, Pampa Sitana está emplazado en la planicie del distrito de Locumba adyacente a la vía de integración Binacional (Perú – Bolivia). 	<p>UBICACIÓN:</p>
	<p>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ESTRUCTURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Su estructura se desarrolla en base a vía de conexión departamental desde alto Camiara hacia Moquegua, emplazándose en una extensión de pampa costera. La zona rural se caracteriza en ser la mayor extensión agrícola que representa el 60% del distrito y a su vez cuenta con dos centros poblados; alto Camiara - Pampa Sitana siendo la segunda la de mayor concentración de equipamiento. 	<p>ESQUEMA DE CARACTERIZACIÓN:</p> <p>CATEGORIZACIÓN DE VIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> DEPARTAMENTAL VECINAL
	<p>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS HIDROGRÁFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> La irrigación Pampa Sitana se abastece por medio de las filtraciones de quebrada honda con acuíferos perforados, presentado un déficit hídrico de 3.92 mm c/año. Su calidad es baja con alto contenido de metales pesados (380 mg/cl de cloruro y alto nivel de Plomo y Niquel) lo que genera una limitación araria. 	
CARACTERIZACIÓN FÍSICO AMBIENTAL	<p>CARACTERÍSTICAS DE VALOR ECOSISTÉMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> Las especies de flora y fauna en la zona rural son escasas por la condición hídrica, y su valor ecosistémico es baja. 	<p>PASIVOS AMBIENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> SUELOS CONTAMINADOS RESIDUOS SÓLIDOS RELAVES
	<p>CARACTERÍSTICAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> Su vulnerabilidad es alta debido a los pasivos ambientales ocasionados por la actividad minera (la contaminación de aguas por relaves mineros, suelos contaminados) y la contaminación de residuos sólidos generadas por el hombre. 	
	<p>CARACTERÍSTICAS DE DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> La característica de irrigación de Pampa Sitana es un gran foco de contaminación ecosistémico, por la degradación del agua, suelo, el aire, los cuales influyen en la calidad del medio biótico. 	
CARACTERIZACIÓN SOCIO DEMOGRÁFICO	<p>CARACTERÍSTICAS DE DISTRIBUCIÓN Y CRECIMIENTO POBLACIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> La zona de Pampa Sitana presenta una cantidad poblacional de 1585 habitantes que se encuentra distribuidos por 2 núcleos urbanos; Alto Camiara y Pampa Sitana siendo el segundo de mayor cantidad poblacional, consolidada en el 2002 como Asentamiento Humano y el 2013 reconocido como Centro Poblado. 	<p>POBLACIÓN POR NUCLEO URBANO</p> <ul style="list-style-type: none"> NUCLEO PRIMARIO NUCLEO SECUNDARIO ESTRUCTURA VIAL
	<p>CARACTERÍSTICAS DE SERVICIOS SOCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> La zona de Pampa Sitana cuenta con dos establecimientos de salud (puesto de salud con enfermería) ubicados en el C.P. Pampa Sitana y Alto Camiara respectivamente. La oferta educativa en la zona de Pampa Sitana está constituida por la formación básica regular inicial - primario – secundario (C.P. Pampa Sitana), inicial - primaria (C.P. Alto Camiara), Según los datos de la UGEL – JB. 	

CARACTERIZACIÓN ECONÓMICO PRODUCTIVO	CARACTERÍSTICAS CULTURALES Y/O USUARIO	<ul style="list-style-type: none"> Las principales manifestaciones culturales en la zona son la religiosidad popular. El folklore de ésta zona tiene una identidad definida por las costumbres de la parte alto andina de Jorge Basadre y Candarave. Las festividades más importantes de esta zona son los carnavales y la actividad cívica por aniversario del C.P. Pampa Sitana. Los usuarios en la zona de Pampa Sitana se encuentran distribuidos en; agricultores de cultivos de tallo alto y manufacturero en el rubro textil mediante el proyecto de apoyo a la capacidad productiva del sector. 	
	CARACTERÍSTICAS DE ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> La participación social y la organización política se rige mediante autoridades de representación popular, la misma que tienen la labor de promover el desarrollo (alcalde, teniente gobernador, agente municipal). Como mayor organización con fines de participación social y el desarrollo Productivo, presenta la cooperativa empresarial SITEX enfocado en el rubro de transformación de la materia prima. 	
	CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA ECÓMICAMENTE PRODUCTIVA	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades económicas productivas del valle con mayor jerarquía: actividad agrícola de tallo alto, seguido por la actividad comercial y la actividad manufacturera. La zona de Pampa Sitana actualmente posee terrenos agrícolas de 2860,00 ha. De la misma el 18% está bajo riego y el 82% está aún en secano. Presenta una característica de producción y transformación con valores industriales (cedula propuesta: moringa, jojoba) 	
	CARACTERÍSTICAS DE LA DINÁMICA ECONÓMICA	<ul style="list-style-type: none"> El espacio económico de Pampa Sitana está comprendido desde Alto Camiara hasta el C.P. Pampa Sitana de la siguiente manera: Ruta 01: Comercialización de cultivos forrajeros a los mercados de Tacna. Ruta 02: Comercialización del orégano, vía intermediarios a los mercados de Tacna con ruta de exportación, pero que a la vez no cumple con los estándares de certificación orgánica e inocuidad 	

FUENTE: Elaboración propia.

3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE ZONA RURAL 03-SECTOR 05: VALLE DE CINTO

FICHA 03: CARACTERIZACIÓN DE ZONA RURAL – VALLE CINTO (SECTOR: 05)		
CARACTERIZACIÓN FÍSICO ESPACIAL	<p>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE EMPLAZAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> El valle de cinto se encuentra limitada por cadenas de cerros con poca extensión del área agrícola intersectando con el valle locumba en la capital del distrito formando una forma de "Y". El Valle de cinto desde los años XV a los XIX fue un valle vitivinícola, con grandes extensiones de cultivos, en la actualidad las aguas superficiales se encuentran concesionadas desde los años 60 por el asentamiento minero SPCC, y solo queda rastro del río en estado de sequía, muestra de ello se encuentran las haciendas bodegas emplazados en el valle. 	<p>UBICACIÓN:</p> 
	<p>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ESTRUCTURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Su estructura se desarrolla en paralelo a lo que fue el cauce del río cinto y la vía vecinal hasta el A.H. se encuentra con emulsión asfáltica y a Matogroso - Caoña en estado de trocha carrozable. Presenta un asentamiento Humana de menor categoría donde se realiza funciones complementarias a la actividad agrícola del valle. El núcleo urbano - A.H. anexo cinto presenta un equipamiento de carácter educativo, un equipamiento religioso y un equipamiento para servicios comunales. 	<p>ESQUEMA DE CARACTERIZACIÓN:</p>  <p>CATEGORIZACIÓN DE VIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> PRINCIPAL (ASFALTO) PRINCIPAL (TROCHA) SECUNDARIA (TROCHA)
	<p>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS HIDROGRÁFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> El volumen de agua es una condicionante ya que se proveen mediante la explotación de pozo con aguas subterráneas, por lo que no cuentan con aguas superficiales de la micro Cuenca. Las aguas subterráneas del río cinto son aptas para la diversidad de cultivos y el consumo humano, las cuales se encuentran en proceso de formalización, sin embargo existe un déficit hídrico ascendente a 1.35 MMC /año. 	
CARACTERIZACIÓN FÍSICO AMBIENTAL	<p>CARACTERÍSTICAS DE VALOR ECOSISTÉMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> Las especies de flora y fauna en la zona rural son escasas por la condición hídrica, y su valor ecosistémico es baja. 	 <p>HAPLORHUS PERUVIANA ENGL.</p> <p>PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN</p> <p>CONTAMINACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> CONTAMINACIÓN DE AGUA CONTAMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS FOCO CONTAMINANTE
	<p>CARACTERÍSTICAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> Su vulnerabilidad es media debido a los riesgos antrópicos por la actividad del hombre a través de contaminación de residuos sólidos en el área rural y urbana del valle. 	
	<p>CARACTERÍSTICAS DE DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Presenta tasas de flora endémica en peligro de extinción considerándose un área prioritaria para la conservación debido a la presencia de la especie nativa HAPLORHUS PERUVIANA ENGL. (Carzo) con un registro de 1773 árboles de carzo según registro del INRENA en el año 2001. 	
CARACTERIZACIÓN SOCIO DEMOGRÁFICO	<p>CARACTERÍSTICAS DE DISTRIBUCIÓN Y CRECIMIENTO POBLACIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> La zona del valle de Cinto se encuentra poblada según el estudio temático socioeconómico del distrito Locumba por 59 habitantes 	
	<p>CARACTERÍSTICAS DE SERVICIOS SOCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> La población en el valle Cinto no cuenta con servicios de salud, el establecimiento más cercano se encuentra en Locumba capital (Essalud – Minsa). La oferta educativa en el sector de Cinto es mínima, solo cuenta con servicio educativo de nivel primario (I.E.42252 Cinto), unidocente. 	

CARACTERIZACIÓN ECONÓMICO PRODUCTIVO	CARACTERÍSTICAS CULTURALES Y/O USUARIO	<ul style="list-style-type: none"> La población de cinto preserva como principal manifestación cultural la religiosidad popular. los usuarios en el valle de Cinto se encuentran distribuidos en; agricultores de cultivos frutícolas con un total de 105 usuarios, 75 parceleros en Cinto alto – central y 35 en Cinto bajo. 	
	CARACTERÍSTICAS DE ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> La participación social y la organización política se rige mediante autoridades de representación popular con dos cargos; de agente municipal y teniente gobernador. como mayor organización con fines de participación social y el desarrollo Productivo, presenta la cooperativa de servicios agropecuarios en el procesamiento artesanal de frutas del valle de cinto, enfocado para el desarrollo de la cadena productiva del durazno, palta y vid. 	
	CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA ECÓMICAMENTE PRODUCTIVA	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades económicas productivas del valle con mayor jerarquía es la actividad agrícola de producción frutícola (sandía, durazno, melocotón, vid, etc.), seguido por la actividad comercial y la actividad turística. El valle de Cinto actualmente posee un terreno agrícola de 444,00 ha. De la misma el 15% está bajo riego y el 85% está aún en secano. 	
	CARACTERÍSTICAS DE LA DINÁMICA ECONÓMICA DEL VALLE	<ul style="list-style-type: none"> El espacio económico del valle Cinto está comprendido desde Locumba capital hasta el mismo anexo de Cinto con una sola ruta de comercialización: Ruta 01: Comercialización de productos frutícolas a los mercados locales de Toquepala y Tacna. 	

FUENTE: Elaboración propia.

3.24. DIAGNOSTICO FINAL (Cuadro N° 34).

DIAGNOSTICO URBANO RURAL: CONFLICTOS Y POTENCIALIDADES				
FISICO ESPACIAL	A. POTENCIALIDADES a. POSICIONAMIENTO GEOGRAFICO ESTRATEGICO - Por su ubicación a las principales vías de articulación local, nacional e internacional y ciudad fronteriza	 		
	b. SUELOS CON TOPOGRAFIA DE BAJA PENDIENTE PARA LA EXPANSION AGRICOLA Y URBANA - Se identificaron tres unidades geomorfológicas, pampa costanera, valles y flanco andino occidental, estas áreas representan áreas potenciales para la ampliación de la frontera agrícola, con adecuado tratamiento y manejo.			
	c. POTENCIAL ACUIFERO DE NIVEL MEDIO - ALTO - Según el estudio temático de hidrogeología (PAT - JB), determina potenciales de depósito de agua, con niveles de alta productividad en el sector de Alto Locumba y Medio - Alto en el valle de Cinto.			
	d. ARTICULACION VIAL E INTEGRADO DEL TERRITORIO - La infraestructura vial del distrito Locumba, presenta una red dinamizador de articulación del territorio e integrada a la red nacional, binacional e internacional.			
	B. CONFLICTOS a. PROCESO DE OCUPACION DESORDENADA DEL TERRITORIO - Generados a partir del presente siglo emplazándose de manera dispersas en el valle con limitaciones de expansión urbana			
	b. DEFICIENTE GESTION DE MANEJO DEL RECURSO HIDRICO (DEFICIT - EXCEDENTE) - Resultado a partir de la identificación de las tres zonas rurales del valle: caso de Pampa Sitana con déficit del 3,92 MMC /año, caso de valle Cinto con 1,35 MMC/año y valle Locumba con excedente de 49,95MMC/año.			
	c. INADECUADO TRATAMIENTO Y MANEJO DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO - Los centros poblados no cuentan con planta de tratamiento de aguas residuales, en consecuencia estas se vierten directamente al río, contaminando la flora y fauna local.			
	SOCIO DEMOGRAFICO		A. POTENCIALIDADES a. MANIFESTACIONES CULTURALES DE IMPACTO REGIONAL - Las manifestaciones culturales se ven enfocadas en la religiosidad popular (festividad del señor de Locumba, declarado patrimonio cultural de la nación en el año 2015), folclore de influencia negra e integración del mestizaje vernácular.	 ACTIVIDAD RELIGIOSA
			b. POBLACION DE AGRICULTORES ORGANIZADOS MEDIANTE COMISIONES DE RIEGO - Población dedicada a la actividad agropecuaria, organizadas mediante junta de usuarios - comisiones de regantes, representando el 46,90%, del total de habitantes.	 ACTIVIDAD DE CARNAVALES
			B. CONFLICTOS a. CRECIMIENTO POBLACIONAL ACELERADO - Crecimiento poblacional acelerado con incremento del 15% equivalente 1 611 habitantes sobre la base del censo INEI 2007., con un total de 3 770 habitantes en la actualidad.	
b. MIGRACION DE LA POBLACION BAJO LA DEPENDENCIA DE LA OFERTA GUBERNAMENTAL - Migración de pobladores del altiplano, sectores vecinos a los núcleos urbanos bajo dependencia de los servicios gubernamentales generando diferencias de oportunidad laboral.				

ECONÓMICO PRODUCTIVO	A. POTENCIALIDADES	<p>a. POBLACIÓN CON PEA DEL 62,07%</p> <p>- La PEA, representa el 62,07% de esta cifra el 97,46% está debidamente ocupada, que en valores es 1,306 personas; y el 2,6% representa la PEA desocupada. Y la no PEA, llega al 37,93%</p> <p>b. APOORTE ECONÓMICO DEL CANON PARA INVERSION EN PROYECTOS AGRARIOS</p> <p>- El aporte económico del canon, representa una importante fuente de inversión para proyectos agrarios con fines de desarrollo del distrito.</p> <p>c. LA AGRICULTURA PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA</p> <p>- La agricultura representa una actividad ancestral en el valle, reconocido por su producción frutícola, y productos alimenticios (cebolla, ají).</p> <p>d. ALTA DEMANDA DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS</p> <p>- Alta demanda de la producción agrícola de los productos bandera del valle (cebolla, ají), en los mercados regionales e internacionales.</p> <p>e. DETERMINACIÓN DE TRES ZONAS PRODUCTIVAS AGROECOLÓGICAS</p> <p>- Resultado del análisis se identificaron tres zonas productivas agroecológicas, con orientación de cultivos alimenticios e industriales.</p>							
	B. CONFLICTOS			<p>a. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DECRECIENTE</p> <p>- Según la dirección regional de agricultura Tacna DRAT, la producción agrícola muestra un escenario decreciente por deficiente gestión del territorio agrario.</p> <p>b. MAYOR OCUPACIÓN DE SUELO PARA CULTIVOS FORRAJEROS</p> <p>- En el sector de valle Locumba existe mayor ocupación de suelo para cultivos forrajeros (asumiendo que requieren mayor uso de agua).</p> <p>c. ALTO CONSUMO DE AGROTÓXICOS</p> <p>- Por efectos climáticos la agricultura en el valle aplica altos niveles de consumo de agro tóxicos, debilitando la rentabilidad económica de la producción.</p> <p>d. AUSENCIA DE ASOCIATIVIDAD COMERCIAL</p> <p>- Existe ausencia de capacidad asociativa para la comercialización de productos agrícolas.</p>					
	A. POTENCIALIDADES					<p>a. VALOS ECOSISTÉMICO</p> <p>- existe un potencial ecosistemismo de buena calidad y variedad, ubicados en su mayoría en el Valle Locumba</p> <p>B. CONFLICTOS</p> <p>a. DETERIORO DE LA CALIDAD AMBIENTAL</p> <p>- Impactos ambientales generados por la actividad minera (Caso Pampa Sitana), desaparición de las áreas agrícolas (caso valle Cinto), inadecuado manejo de las aguas servidas que desembocan en el río Locumba y la mala gestión de residuos sólidos.</p> <p>b. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN EXTINCIÓN</p> <p>- Especies arbustivas en peligro de extinción como los carzos, cactáceas, gran parte en valle Cinto, y la fauna de río amenazada por fenómenos antrópicos como es el caso del camarón.</p> <p>c. ALTO GRADO DE PELIGRO GEO-HIDROLÓGICO</p> <p>- La erosión de riberas en tiempos de avenida se considera un alto peligro geo-hidrológico, pues intervienen en su proceso la morfología del valle fluvial asechando cultivos y degradando el medio físico ambiental.</p>			
	B. CONFLICTOS							<p>a. DETERIORO DE LA CALIDAD AMBIENTAL</p> <p>- Impactos ambientales generados por la actividad minera (Caso Pampa Sitana), desaparición de las áreas agrícolas (caso valle Cinto), inadecuado manejo de las aguas servidas que desembocan en el río Locumba y la mala gestión de residuos sólidos.</p> <p>b. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN EXTINCIÓN</p> <p>- Especies arbustivas en peligro de extinción como los carzos, cactáceas, gran parte en valle Cinto, y la fauna de río amenazada por fenómenos antrópicos como es el caso del camarón.</p> <p>c. ALTO GRADO DE PELIGRO GEO-HIDROLÓGICO</p> <p>- La erosión de riberas en tiempos de avenida se considera un alto peligro geo-hidrológico, pues intervienen en su proceso la morfología del valle fluvial asechando cultivos y degradando el medio físico ambiental.</p>	
	A. POTENCIALIDADES								
	B. CONFLICTOS	<p>a. DETERIORO DE LA CALIDAD AMBIENTAL</p> <p>- Impactos ambientales generados por la actividad minera (Caso Pampa Sitana), desaparición de las áreas agrícolas (caso valle Cinto), inadecuado manejo de las aguas servidas que desembocan en el río Locumba y la mala gestión de residuos sólidos.</p> <p>b. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN EXTINCIÓN</p> <p>- Especies arbustivas en peligro de extinción como los carzos, cactáceas, gran parte en valle Cinto, y la fauna de río amenazada por fenómenos antrópicos como es el caso del camarón.</p> <p>c. ALTO GRADO DE PELIGRO GEO-HIDROLÓGICO</p> <p>- La erosión de riberas en tiempos de avenida se considera un alto peligro geo-hidrológico, pues intervienen en su proceso la morfología del valle fluvial asechando cultivos y degradando el medio físico ambiental.</p>							
	A. POTENCIALIDADES			<p>a. VALOS ECOSISTÉMICO</p> <p>- existe un potencial ecosistemismo de buena calidad y variedad, ubicados en su mayoría en el Valle Locumba</p> <p>B. CONFLICTOS</p> <p>a. DETERIORO DE LA CALIDAD AMBIENTAL</p> <p>- Impactos ambientales generados por la actividad minera (Caso Pampa Sitana), desaparición de las áreas agrícolas (caso valle Cinto), inadecuado manejo de las aguas servidas que desembocan en el río Locumba y la mala gestión de residuos sólidos.</p> <p>b. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN EXTINCIÓN</p> <p>- Especies arbustivas en peligro de extinción como los carzos, cactáceas, gran parte en valle Cinto, y la fauna de río amenazada por fenómenos antrópicos como es el caso del camarón.</p> <p>c. ALTO GRADO DE PELIGRO GEO-HIDROLÓGICO</p> <p>- La erosión de riberas en tiempos de avenida se considera un alto peligro geo-hidrológico, pues intervienen en su proceso la morfología del valle fluvial asechando cultivos y degradando el medio físico ambiental.</p>					

CAPÍTULO IV. PROPUESTA URBANA RURAL – ARQUITECTÓNICA

4.1. PLANTEAMIENTO ESTRATEGICO

4.1.1. ANÁLISIS ESTRATÉGICO FODA

CUADRO 35: ANÁLISIS FODA

FODA		FÍSICO ESPACIAL	SOCIO DEMOGRÁFICO	ECONÓMICO PRODUCTIVO	FÍSICO AMBIENTAL
FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS	Pampa Sitana con condiciones de pendiente y capacidad portante de suelos aptas para uso urbano.	Manifestaciones con arraigo e impacto regional y nacional	Población con PEA del 62,07%.	Presencia del Rio Locumba como elemento sustentador de los procesos Ecológicos y productivos de la ciudad y la provincia.
		Suelos con potencial de expansión agro urbano de baja pendiente en áreas de pampa costera y lomas.	Existencia de zonas de valor arqueológico.	Aporte económico del canon para inversión en proyectos agrarios.	Presenta ecosistemas naturales con valores paisajísticos y entorno natural.
		Articulación vial integrada en áreas urbanas rurales en el territorio del distrito.	Población de agricultores organizados en comisiones de riego.	Agricultura, principal actividad del valle.	Clima semi cálido para el desarrollo de actividades agropecuarias.
		Proximidad al sistema vial nacional e internacional.	Existencia de servicio educativo integral, en infraestructura y equipamiento.	Producción de leche con ganado vacuno y caprino.	Presenta áreas de tierras fértiles para producción agrícola.
			Organización y participación social con representatividad acreditada.	Determinación de tres zonas agroecológicas.	
	DEBILIDADES	Limitaciones físicas para el crecimiento urbano y agrícola en el valle estrecho.	Crecimiento poblacional acelerado. (Falta de planificación).	Producción agrícola decreciente.	Contaminación del rio Locumba por actividades domésticas.
		Déficit de espacios recreativos.	Población flotante, bajo la dependencia de la oferta gubernamental.	Mayor ocupación de suelo para cultivos forrajeros.	Falta de tratamiento de los residuos sólidos así como a las aguas servidas de la ciudad.
		Difícil accesibilidad a las Zonas con valor arqueológico del Cerro San Antonio.	Deficiente servicio de calidad en salud.	Alto consumo de agro tóxicos para producción.	Ubicación inadecuada de actividades pecuarias cercanas al entorno urbano.
		Deficiente calidad en saneamiento básico.	Falta de mejora y tratamiento de aguas en la zona de Pampa Sitana.	Falta de valor agregado de la producción agrícola.	Especies de flora y fauna endémica en peligro de extensión.
		Ocupación urbana en Zonas de riesgo y áreas agrícolas.		Falta de capacitación productiva, asistencia y monitoreo basado en resultados.	
		Inexistencia de movilidad sostenible (transporte ecológico)		Ausencia de asociatividad comercial y estrategia de mercado.	
		Ausencia de servicios básicos en determinados sectores rurales		Falta de productos de valor agregado.	

FACTORES EXTERNOS	OPORTUNIDADES	Programas de Mejoramiento de Barrios del Ministerio de Vivienda.	Programas y política nacional de apoyo e inclusión social (Beca 18, Pronabec, Agro ideas, construyendo Perú, Foncodes, etc.).	Demanda nacional e internacional de productos orgánicos certificados.	Presenta potencial de acuíferos ubicados en la cuenca del valle locumba.
		Red Vial Interoceánica		Ciencia de la agroecología como nuevo enfoque de la agricultura para la soberanía alimentaria.	Inserción de flora y fauna para el desarrollo sostenible de los ecosistemas.
		Red vial Panamericana		Mayor disposición del canon producto de la ampliación de la concentradora minera en Toquepala.	
		Sistema vial Interoceánica		Alta demanda de productos bandera de la zona (frutales, cebolla, ají).	
		Red vial departamental (Tacna – Locumba – Puno).		Demanda del turismo vivencial y ecoturismo.	
		Posicionamiento geográfico estratégico en la provincia.		Mercados nacionales en crecimiento (Moquegua – Arequipa – Lima)	
	AMENAZAS	Incremento del minifundio fraccionando áreas agrícolas.	Conflictos sociales de intereses sindicales y efectos de los gubernamentales a nivel nacional que se desenvuelven en confrontamientos.	Alto Nivel de tecnología agraria internacional para la producción.	Peligros naturales de Derrumbes en Cerro Munipata.
		Asentamiento informal de población inmigrante incrementando nuevas áreas urbanas.	Falta de conciencia, compromiso de autoridades así como dirigentes de la empresa SPCC.	Inserción de agroquímicos al mercado en desmedro de la calidad productiva.	Alto grado de inundación en zonas aledañas al río Locumba.
				Formación incipiente, barreras arancelarias, monopolios y oligopolios comerciales, en la exportación de productos.	Escasez y contaminación del agua.
					Desastres naturales y vulnerabilidad media a alta en el valle.
				Introducción de productos agrícolas transgénicos y prácticas no sostenibles.	
				Presencia y proliferación de plagas.	
			Presencia del asentamiento minero SPCC causando impactos ambientales negativos.		

4.1.2. VISIÓN Y MISIÓN ESTRATÉGICO

A. VISIÓN:

Al año 2035 la cuenca del valle Locumba; consolida una identidad agroecológica, incrementando la resiliencia frente al cambio climático, disminuyendo la vulnerabilidad agrícola, garantizando el uso sostenible de los ecosistemas, haciendo un uso adecuado de tecnologías del recurso hídrico, con actitud participativa y líder en el desarrollo productivo agroexportadora.

B. MISIÓN:

Planificar e implementar estrategias para un desarrollo rural sostenible en la cuenca del valle Locumba; mediante el uso integral de prácticas agroecológicas, manejo tecnológico del recurso hídrico, que contribuyan a la recuperación y el desarrollo de la soberanía alimentaria, fortaleciendo las dinámicas comerciales mejorando la calidad de vida de la población y el respeto al medio ambiente.

4.1.3. PRINCIPALES EJES ESTRATÉGICO

4.1.3.1. Objetivos estratégicos:

La finalidad de los objetivos estratégicos es ofrecer las directrices o pautas de actuación encaminadas a lograr la visión de desarrollo urbano – rural sostenible en la cuenca del valle Locumba, planteadas en el presente modelo de plan de zona urbano - rural. Para lograr esas metas es necesario fortalecer las tendencias positivas y disminuir los efectos negativos, a partir de los siguientes objetivos estratégicos determinados mediante los ejes de desarrollo:

EJE N° 01: Gestión territorial (uso eficiente del territorio).

EJE N° 02: Economía productiva sustentable (desarrollo productivo - eficiencia de mercado).

EJE N° 03: Fortalecimiento humano para el desarrollo social (socio – cultural).

EJE N° 04: Sostenibilidad ambiental (armonía entre el medio biótico, abiótico y antrópico).

4.1.3.2. Estrategias de desarrollo: Las estrategias de desarrollo son el conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr los objetivos estratégicos determinados por cada eje de desarrollo.

4.1.3.3. Intervención estratégica (programas - proyectos): La intervención estratégica, determinan el cómo y/o mediante que se interviene, quienes intervienen, considerando el área de intervención se focaliza el lugar donde se interviene. Estas consideraciones permiten definir el listado de proyectos prioritarios en infraestructura rural y equipamiento urbano que se incorporara en el presente modelo de plan de zona urbana – rural. (Ver cuadro N° 36 – 37 – 38 – 39)

CUADRO 36: EJE ESTRATEGICO: GESTIÓN TERRITORIAL

EJE N° 01: GESTIÓN TERRITORIAL (USO EFICIENTE DEL TERRITORIO)					
OBJETIVOS ESTRATEGICOS	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	INTERVENCIÓN ESTRATEGICA			
		PROGRAMA Y/O PROYECTOS	RESPONSABLE / ALIANZA ESTRATEGICA	UBICACIÓN	
HABITAT URBANO - RURAL	PROMOVER EL DESARROLLO Y CRECIMIENTO URBANO-RURAL ORDENADO EN EL DISTRITO	Implementación del saneamiento básico en la provincia	Construcción y/o mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado en los centros poblados del distrito	Municipalidad Provincial - empresa privada (Souther Perú)- Gobierno Regional de Tacna	Sector I-II -III
		Construcción e implementación de planta de tratamiento de agua potable en el distrito de Locumba	Municipalidad Provincial - empresa privada (Souther Perú)- Gobierno Regional de Tacna	Sector III	
		Mejoramiento y tratamiento de aguas en Pampa Sitana	Municipalidad Provincial - empresa privada (Souther Perú)- Gobierno Regional de Tacna	Sector IV	
		Planta de tratamiento de agua en áreas urbanas	Municipalidad Provincial - empresa privada (Souther Perú)- Gobierno Regional de Tacna	Sector I-II-III-IV-V	
		Planificar la densificación de áreas urbanas	Programar y Diseñar áreas de expansión urbana con viviendas ecológicas en el distrito de Locumba.	Municipalidad Provincial - empresa privada (Souther Perú)- Ministerio de construcción y vivienda	Sector II
	PROMOVER Y OPTIMIZAR LOS SERVICIOS EDUCATIVOS, SALUD, COMERCIO, CULTURA Y RECREACIÓN DE CALIDAD	Promoción e implementación de la infraestructura educativa	Implementación de material Lúdico-Psicomotor de los 3 niveles educativos	Municipalidad Distrital - Gobierno Regional de Tacna - MINEDU	Sector I-II-III-IV-V
			Mejoramiento de los servicios de formación y estimulación temprana PIET	Municipalidad Distrital - Gobierno Regional de Tacna - MINEDU	Sector I-II-III-IV-V
		Promoción e implementación de la infraestructura de salud	Mejoramiento e implementación de los centros de salud	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MINSA	Sector I-II-III-IV-V
			Monitoreo y seguimiento del impacto de la contaminación ambiental en los pobladores del distrito de Locumba	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MINSA	Sector I-II-III-IV-V
		Promoción e implementación de la infraestructura de recreación de calidad	Construcción e implementación del parque recreativo eco turístico en el distrito de Locumba	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MINCETUR	Sector I-II-III-IV-V
Construcción de sistema de corredores turísticos ecológicos productivos			Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MINCETUR	Sector I-II-III-IV-V	
Promoción e implementación de la infraestructura de comercio		Plan del sistema de abastecimiento de productos alimentarios del distrito	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MINSA	Sector I-II-III-IV-V	
		Campo ferial de productos agroecológicos y artesanales	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MINAGRI	Sector I-II-III-V	
Promoción e implementación de la infraestructura de cultura		Puesta en valor y Construcción del centro arqueológico Huaca san Antonio en el distrito de Locumba	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MINCETUR - Ministerio de cultura	Sector III	
		Construcción de Centro cultural de las artes (danza, artesanía)	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MINCETUR - Ministerio de cultura	Sector III	
ARTICULAR E INTEGRAR EL TERRITORIO A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL	Promoción, mejoramiento, ampliación y mantenimiento de la infraestructura vial	Construcción de la carretera Locumba - Pampa Chapolla I y II etapa	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MTC	Sector II	
		Construcción de la carretera C.P. Anexo Cinto – Matogroso - Mirave	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MTC	Sector V	

CONECTIVIDAD URBANA - RURAL		Construcción de la carretera C.P. sagollo - Pampa sitana	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MTC	Sector IV
		Construcción de calles con pavimento empedrado	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MTC	Sector I-II-III-IV-V
		Mejoramiento de Puentes en el cauce del rio locumba	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MTC	Sector I
		Creación e implementación de servicio de Eco transporte público interdistrital a base de biogás	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna - MTC	Sector I-II-III-IV-V
	Promoción e impulso mediante el uso de las tics para la modernización	Proyecto de fortalecimiento del sistema de telecomunicaciones de la Municipalidad Provincial	Municipalidad Provincial - MTC	Sector II
		Mejoramiento de los servicios de atención a la ciudadanía con la aplicación de tecnologías de información y comunicación (TICS)	Municipalidad Provincial - MTC	Sector II

CUADRO 37: EJE ESTRATEGICO: ECONOMÍA PRODUCTIVA SUSTENTABLE

EJE N° 02: ECONOMÍA PRODUCTIVA SUSTENTABLE (DESARROLLO PRODUCTIVO - EFICIENCIA DE MERCADO)				
OBJETIVOS ESTRATEGICOS	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	INTERVENCION ESTRATEGICA		
		PROGRAMA Y/O PROYECTOS	RESPONSABLE / ALIANZA ESTRATEGICA	UBICACIÓN
DESARROLLO PRODUCTIVO	Promoción de la investigación y transferencia de tecnologías para mejorar la productividad agrícola, bajo el enfoque agroecológico	Proyecto: Centro de investigación y producción agroecológica	Municipalidad provincial – ONG -MINAGRI- empresa privada – Universidad.	Sector II
		Proyecto: Centro de acopio para el valle Locumba.	Municipalidad provincial – empresa privada.	Sector I
		Proyecto: Módulos de acopio local – sectorial.	Municipalidad provincial – empresa privada.	Sector I-III-IV-V
		Proyecto: Fincas Agroecológicas	Municipalidad provincial – ONG -MINAGRI- empresa privada – Universidad.	Sector I-III-III-IV-V
	Infraestructura de tecnologías de riego para la optimización del agua.	Proyecto: Implementación de sistemas de riego tecnificado – presurizado – aspersión en el valle Locumba.	Municipalidad provincial – ONG -empresa privada.	Sector I-II-III-IV-V
	Ampliación de la frontera agrícola para la producción y productividad.	Proyecto: Ampliación e irrigación de la frontera agrícola en el sector de pampa de vaca.	Municipalidad provincial – empresa privada (souther Perú)	Sector I-II-III
	Promoción, Capacitación y práctica agroecológica para el logro de la soberanía alimentaria.	Programa de asistencia técnica y monitoreo en la implementación de los principios agroecológicos	Municipalidad provincial	Sector I-II-III-IV-V
	Fomento de la agroindustria y manufactura en las zonas productivas.	Proyecto: Planta de procesamiento para packing múltiple de productos frutícola.	Municipalidad provincial – empresa privada (souther Perú)	Sector V
		Proyecto: Planta de procesamiento para packing múltiple de productos de hortalizas (cebolla – ají).	Municipalidad provincial – empresa privada (souther Perú)	Sector I-II-III
		Proyecto: Centro de transformación de plantas con valor industrial Pampa Sitana.	Municipalidad provincial – empresa privada (souther Perú)	Sector IV
		Proyecto: Centro de capacitación técnica industrial manufacturera para los micros y medianos empresarios.	Municipalidad provincial – empresa privada (souther Perú) – Gobierno regional.	Sector I-II-III-IV-V

		Promoción de la actividad turística en el valle Locumba.	Proyecto: Diseño de circuitos turísticos.	Municipalidad provincial – INC – Gobierno regional.	Sector I-II-III-IV-V
			Proyecto: Puesta en valor de los recurso turísticos (sitios naturales y manifestaciones culturales)	Municipalidad provincial – INC – MINCETUR - Gobierno regional.	Sector I-II-III-V
EFICIENCIA DE MERCADO	IMPLEMENTAR POLÍTICAS DE REGISTRO DE CALIDAD, ASOCIATIVIDAD, DINÁMICAS COMERCIALES QUE PERMITA GENERAR RENTABILIDAD A LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y EL RECONOCIMIENTO E INSERCIÓN EN LOS MERCADOS NACIONALES Y EXTERNOS.	Promoción y certificación de una agricultura sostenible: enfoque agroecológico.	Programa: Implementación de cadenas comerciales a nivel local – nacional y externos.	Municipalidad provincial – ONG -MINAGRI- empresa privada	Sector I-II-III-IV-V
			Programa: Certificación orgánica – agroecológica.	Municipalidad provincial – SENASA -MINAGRI- INIA - DGPA	Sector I-II-III-IV-V
		Fomento de la participación de la población y asociatividad	Programa: Conformación de asociaciones productoras.	Municipalidad provincial	Sector I-II-III-IV-V

CUADRO 38: EJE ESTRATEGICO: FORTALECIMIENTO HUMANO PARA EL DESARROLLO SOCIAL

EJE N° 03: FORTALECIMIENTO HUMANO PARA EL DESARROLLO SOCIAL (SOCIO – CULTURAL)					
OBJETIVOS ESTRATEGICOS	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	INTERVENCION ESTRATEGICA			
		PROGRAMA Y/O PROYECTOS	RESPONSABLE / ALIANZA ESTRATEGICA	UBICACIÓN	
FORTALECIMIENTO HUMANO	PROMOVER Y PRIORIZAR EL FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE LOS CIUDADANOS CON ÉNFASIS EN EL ENFOQUE HUMANISTA, LIDERAZGO, TÉCNICO PRODUCTIVO Y EMPRESARIAL	Proporcionar herramientas de trabajo, para el desarrollo de capacidades y/o talentos.	Proyecto: Talleres de capacitación y formación técnica – agrícolas.	Municipalidad provincial – empresa privada – Universidad.	Sector III
		Promoción de una educación de calidad, con programas de incidencia en el núcleo familiar.	Programa de Escuelas agroecológicas, educación para el trabajo.	Municipalidad provincial – empresa privada – Programas de gobierno PEAR – MECEP.	Sector I-II-III-IV-V
			Programa de apoyo y monitoreo en educación integral (educando, maestro y familia)	Municipalidad provincial Programas de gobierno JUNTOS – BECA 18.	Sector I-II-III-IV-V
		Promoción y equipamiento en salud pública que brinde servicio inmediato y de calidad.	Programa de asistencia y control en salud	Municipalidad provincial – empresa privada (souther Perú)	Sector I-II-III-IV-V
DESARROLLO HUMANO	IMPULSAR PROCESOS DE ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN ACTIVA, BASADO EN RESULTADOS, CON UNA SOCIEDAD CULTURALMENTE SÓLIDA DE DECISIÓN PROGRESISTA.	Conformación de grupos de trabajo (asociaciones) que impulse las actividades productivas (agrícolas, artesanales y manufactura).	Programa de asociaciones de productores agrícolas	Programas de gobierno: Agro ideas, Pro compite, Mi riego, etc.	Sector I-II-III-IV-V
			Programa de fortalecimiento de las capacidades técnica productivas (manufactura)	Municipalidad provincial – empresa privada (souther Perú)	Sector I-II-III-IV-V
		Institución y desarrollo de actividades de cultura viva e integración socio espacial.	Campañas de confraternidad entre pobladores del distrito Locumba	Municipalidad provincial	Sector I-II-III-IV-V

CUADRO 39: EJE ESTRATEGICO: SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

EJE N° 04: SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL (ARMONIA ENTRE EL MEDIO BIOTICO, ABIOTICO Y ANTROPICO)				
OBJETIVOS ESTRATEGICOS	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	INTERVENCIÓN ESTRATEGICA		
		PROGRAMA Y/O PROYECTOS	RESPONSABLE / ALIANZA ESTRATEGICA	UBICACIÓN
DESARROLLO DEL MEDIO AMBIENTE	Implementación del manejo y protección de la cuenca Locumba	Construcción de reservorios y canales de conducción para zonas de irrigación.	Municipalidad Provincial - empresa privada (Souther Perú)- Gobierno Regional de Tacna	Sector I-II-III-IV-V
		Implementación de sistema de tratamiento de aguas residuales proveniente de núcleos urbanos.	Municipalidad Provincial - empresa privada (Souther Perú)	Sector II-III

DESARROLLO DEL MEDIO AMBIENTE	PROMOVER LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HIDRICOS, NATURALES, RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD FÍSICA ANTE DESASTRES		Construcción de centro nanotecnológico para el tratamiento de aguas contaminadas con boro y arsénico	Municipalidad Provincial - empresa privada (Souther Perú)- Universidad	Sector I-II-III-IV
			Construcción de infraestructura hidráulica para la irrigación del valle de cinto	Municipalidad Provincial - Municipalidad Distrital - Gobierno Regional de Tacna	Sector V
			Proyecto de muros de protección riverieña y muros de gaviones.	Municipalidad Provincial - Gobierno Regional de Tacna	Sector I-II--IV
		Promoción y protección de áreas naturales de valor ecológico	Plan de Protección de ecosistema de flora y fauna del Valle de Cinto y Locumba	Municipalidad Provincial - Municipalidad Distrital - Gobierno Regional de Tacna - INRENA	Sector I-II-III-IV-V
			Plan de Protección y conservación de la biodiversidad del matorral ribereño del cauce del rio Locumba	Municipalidad Provincial - Municipalidad Distrital - Gobierno Regional de Tacna - INRENA	Sector I-II-III
		recuperación de áreas ambientales críticas	Forestación de especies para uso industrial en irrigación Pampa Sitana	Municipalidad Provincial - Municipalidad Distrital - Gobierno Regional de Tacna - INRENA	Sector IV
			Forestación de Lomas y laderas de cerros (bordes ecológicos) para la estabilización de suelos inestables	Municipalidad Provincial - Municipalidad Distrital - Gobierno Regional de Tacna - INRENA	Sector I-II-III-IV-V
			Tratamiento paisajístico y construcción de malecón ecológico en el borde del rio Locumba	Municipalidad Provincial - Municipalidad Distrital - Gobierno Regional de Tacna - INRENA	Sector I-II-III
			Construcción de drenes y recuperación de tierras de cultivo del distrito de locumba	Municipalidad Provincial - Municipalidad Distrital - Gobierno Regional de Tacna - INRENA	Sector I-II-III-V
		Promoción de los sistemas de gestión de riesgos de desastres	Construcción de centro de operaciones de emergencia local - Primeros auxilios	Municipalidad Provincial - Municipalidad Distrital - Gobierno Regional de Tacna - INDECI	Sector III
		Promoción de la gestión sostenible de recursos naturales	Construcción de un centro producción de energía renovable solar y de la biomasa	Municipalidad Provincial - empresa privada (Souther Perú)- Gobierno Regional de Tacna - INRENA	Sector IV
			Programa: Cambio del uso de energía convencional a energía renovable para el funcionamiento del sistema de riego en el distrito	Municipalidad Provincial - empresa privada (Souther Perú)- Gobierno Regional de Tacna - INRENA	Sector I-II-III-IV-V

4.2. PROPUESTA URBANA RURAL

4.2.1. DESARROLLO DEL MODELO DE PLAN DE ZONA URBANO - RURAL

En el enfoque de desarrollo urbano rural descrito en la fundamentación teórica prioriza la importancia de intervención en áreas rurales, determinados como potenciales. La propuesta plantea el nombre de plan de zona urbano rural haciendo énfasis en los modelos de planificación territorial basados en los lineamientos nacionales, como también incorporando modelos internacionales que desarrollan con mayor detalle los procesos de planificación en zonas rurales. Las políticas de estado en países como España, mediante la ley 45/2007⁴⁰, programas de cooperación alemana incorporado por la GIZ (Sociedad para la cooperación internacional), Colombia e Israel han priorizado el desarrollo de la agricultura, mediante tecnologías de uso racional del agua, conciencia del medio ambiente y normas de gestión del territorio. La cuenca del valle Locumba con su sistema de producción actual, posee una

⁴⁰ LEY 45/2007, *Para el Desarrollo del Medio Rural*, (13 de Diciembre 2007), España, Publicado en BOE núm. 299.

limitada capacidad productiva, La agroecología como ciencia es el nuevo enfoque de la agricultura que plantea un proceso cíclico, autosuficiente y resiliente a los fenómenos climáticos, temas principales que desarrolla la propuesta urbano rural.

4.2.3.1. ADOPCIÓN DE PARTIDO URBANO RURAL

A. ARGUMENTACIÓN Y CONCEPTUALIZACIÓN:

(VER PLANO N° 01)

La propuesta urbana rural concibe los argumentos del proceso de análisis territorial plasmado en el diagnóstico, incorporando la teoría de la Biomímesis como planteamiento de integración de la naturaleza a la implementación del modelo urbano rural sostenible.

La Biomimética: (de bios vida - mimesis, imitar), es la disciplina que imita, aplica modelos, sistemas, y soluciones presentes en los seres vivos, con el fin de desarrollar nuevos

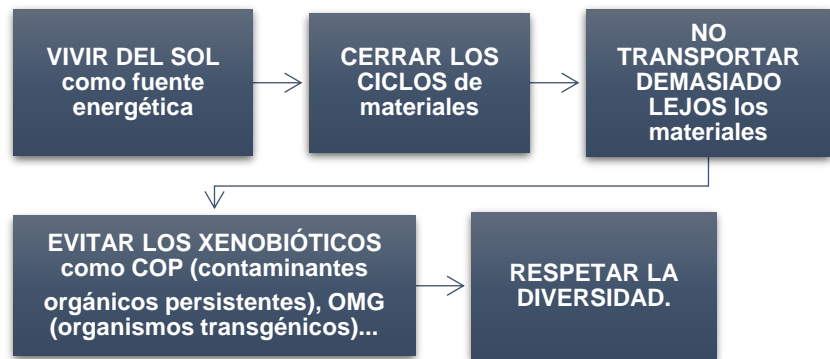
sistemas mecánicos, procesos químicos, elementos que den soluciones prácticas, eficientes a las necesidades y problemas humanos. ***“Su objetivo principal es mejorar la calidad de vida de las personas, tomando como base los procesos de la naturaleza”.***

La Biomímesis⁴¹ es una estrategia de re inserción de los sistemas humanos dentro de los sistemas naturales,

A partir de la Biomímesis, del funcionamiento de los ecosistemas, podemos sugerir cinco principios básicos para la reconstrucción ecológica de la economía en el medio urbano rural.

⁴¹ RIECHMANN, J. (2011, 06 de abril), *BIOMÍMESIS: El camino hacia la sustentabilidad. El Ecologista*, págs. 25-48.

ESQUEMA 15. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA SUSTENTABILIDAD

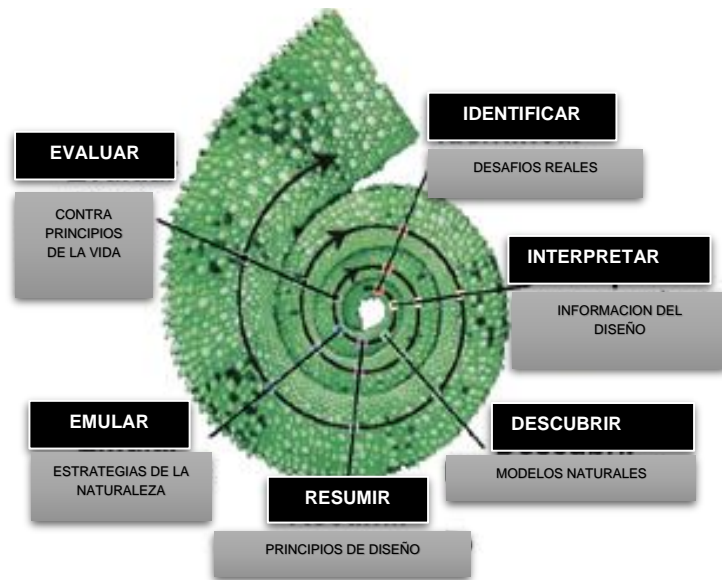


FUENTE: Biomimesis: El camino hacia la sustentabilidad: Jorge Riechmann. Elaboración propia.

Materiales y métodos⁴²: Pueden utilizar a la Biomimética como una herramienta para crear diseños más sustentables. El proceso de Biomimétismo se describe en la espiral de diseño.

⁴² ROCHA RANGEL, E.; RODRÍGUEZ GARCÍA, J. A.; MARTÍNEZ PEÑA, E.; LÓPEZ HERNÁNDEZ, J., (2012. Agosto). *BIOMIMÉTICA: innovación sustentable inspirada por la naturaleza*. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Número (54), Págs. 56-61.

ESQUEMA 16. DISEÑO DE ESPIRAL PARA IMITAR LA NATURALEZA



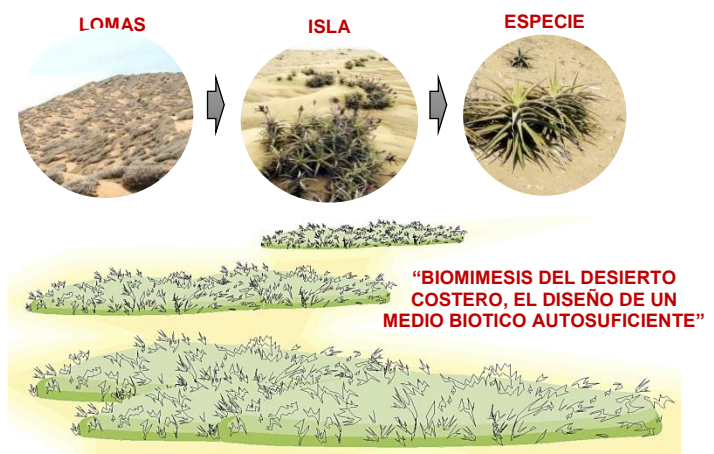
FUENTE: BIOMIMÉTICA: innovación sustentable inspirada por la naturaleza. Elaboración propia.

La propuesta consiste en la implementación de un proceso cíclico, totalmente renovable en la aplicación de estrategias para el desarrollo urbano rural mediante la distribución de la infraestructura a partir de los ejes de desarrollo, zonificación general, sujetas a normas legales, dando respuesta a la problemática y contribuyendo con aplicaciones sustentables para un desarrollo sostenible.

B. IDEA GENERATRIZ

Se concibe al distrito de Locumba como un medio rural intermedio, emplazado entre la pampa costera y el flanco andino occidental, donde predomina la cobertura vegetal de taxones de tillandsias a pesar de la extrema aridez, y a diferencia de las comunidades de lomas, los tillandsiales son ecosistemas de tipo permanente y sobreviven gracias a la neblina costera por lo que estas especies poseen adaptaciones morfológicas y fisiológicas para sobrevivir en el desierto siendo considerada una especie autosuficiente.

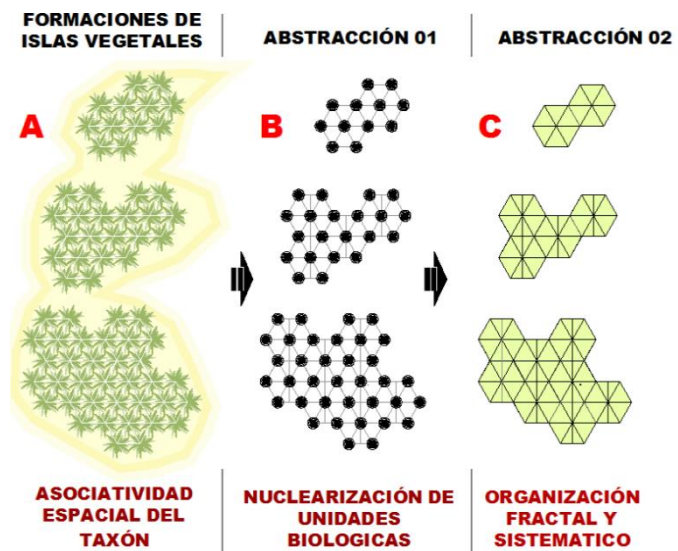
GRÁFICO 08. IDEA GENERATRIZ



FUENTE: Elaboración propia.

El concepto urbano rural surge a partir de una abstracción del proceso biológico y morfológico de la taxonomía de las tillandsias en el desierto, emulando el modelo de la tecnología de la naturaleza al diseño de la propuesta.

GRÁFICO 09. PROCESO DE ABSTRACCIÓN DEL TAXÓN TILLANDSIAL

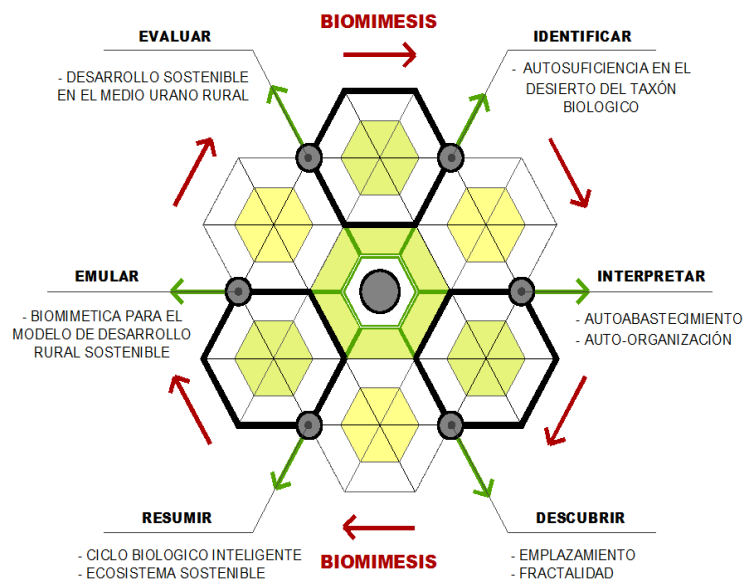


FUENTE: Elaboración propia.

La distribución espacial de la población de las tillandsias en el desierto presentan una auto - organización biológica como modelo muy

eficiente en forma de circuito cerrado con características fractales que colonizan el desierto árido, presentando patrones de crecimiento que están íntimamente relacionado a la pendiente de las lomas donde existen mayores cantidades en las zonas más expuestas a la humedad de la neblina y la cantidad de neblina de donde obtienen el agua y los nutrientes.

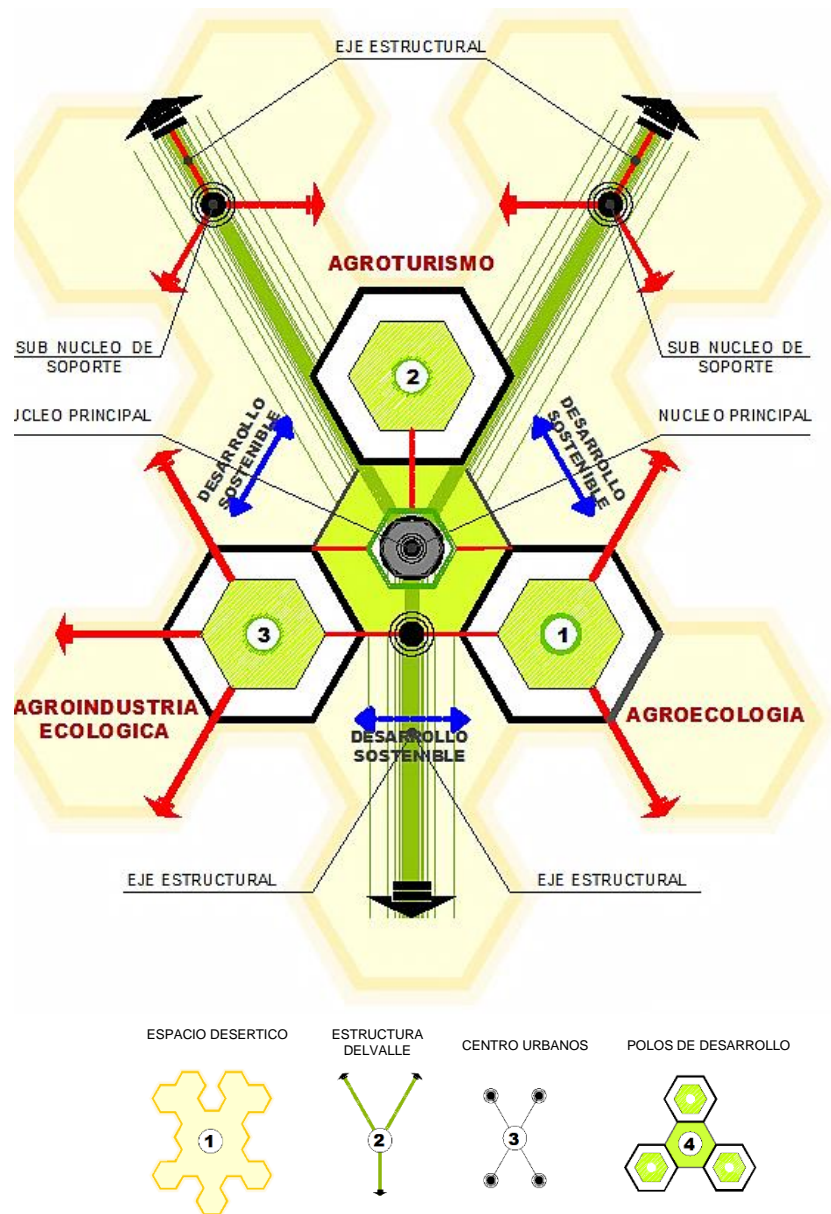
ESQUEMA 17. PROCESO CICLICO BIOMIMÉTICO DEL TAXÓN TILLANDSIAL



FUENTE: Elaboración propia.

C. ESQUEMA CONCEPTUAL

ESQUEMA 18. ESQUEMA CONCEPTUAL CON ENFOQUE BIOMIMETICO



FUENTE: Elaboración propia.

D. PARTIDO DEL MODELO URBANO RURAL

(VER PLANO N° 02)

La propuesta adopta y parte de los principales criterios de integración con el entorno natural y los múltiples ecosistemas que fortalecen la temática de desarrollo rural sostenible, mediante el biomimetismo basado en el aprovechamiento del conocimiento que tiene la naturaleza y ser parte de ella, desarrollando nueva tecnología sin producir daño ecológico, para avanzar en la revolución de la sostenibilidad, hay 3 cambios realmente grandes que tenemos que lograr:

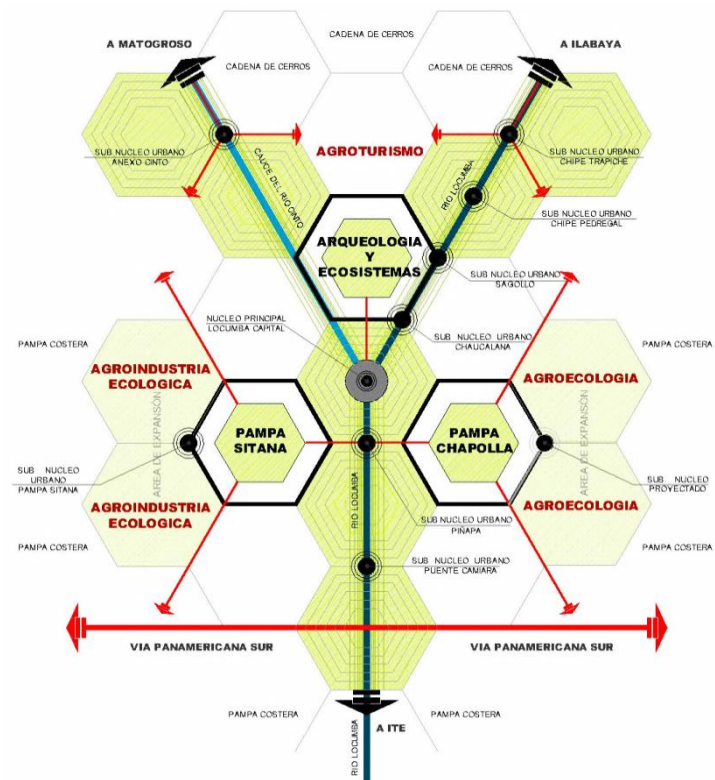
Primero: un aumento radical en la eficiencia de los recursos.

Segundo: pasar de un uso de los recursos en forma lineal, con derroche y polución a un modelo de circuito cerrado.

Tercero: pasar de una economía de combustibles fósiles a una economía de energías renovables.

El presente desarrollo esquemático presenta de manera gráfica la evolución de la idea hasta llegar a su etapa final de la propuesta para el partido urbano rural.

ESQUEMA 19. PARTIDO DEL MODELO URBANO RURAL CON ENFOQUE BIOMIMÉTICO



FUENTE: Elaboración propia

4.2.3.2. PROPUESTA DE ESTRUCTURACIÓN GENERAL

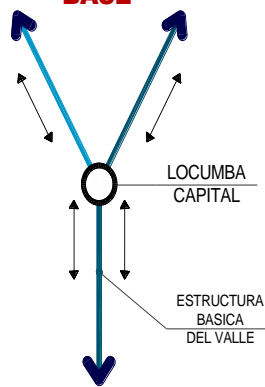
(VER PLANO N° 03)

La propuesta de estructuración se concibe mediante la interrelación del entorno geográfico natural con las actividades humanas que se desarrollan en la cuenca de Locumba, esto permite constituir un sistema que integre todas las funciones naturales y antrópicas mediante los núcleos urbanos, principales ejes económicos, redes de transporte, comunicación y zonas de producción; con la finalidad de consolidar el modelo de zona urbano - rural para el cumplimiento de la visión de desarrollo propuesto.

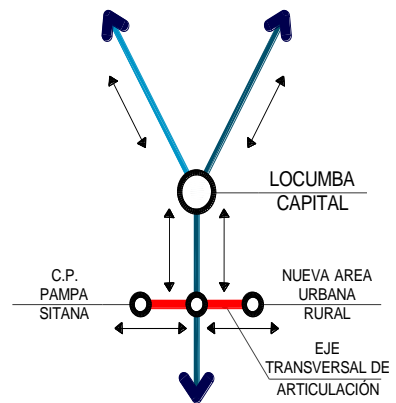
A. Estructura básica del valle: La configuración geomorfológica del valle determina la estructura básica emplazada en el eje de la cuenca Locumba y la micro cuenca del valle de Cinto, conformando un sistema de eje bifurcado en forma de “Y”.

ESQUEMA 20. ESTRUCTURA BÁSICA

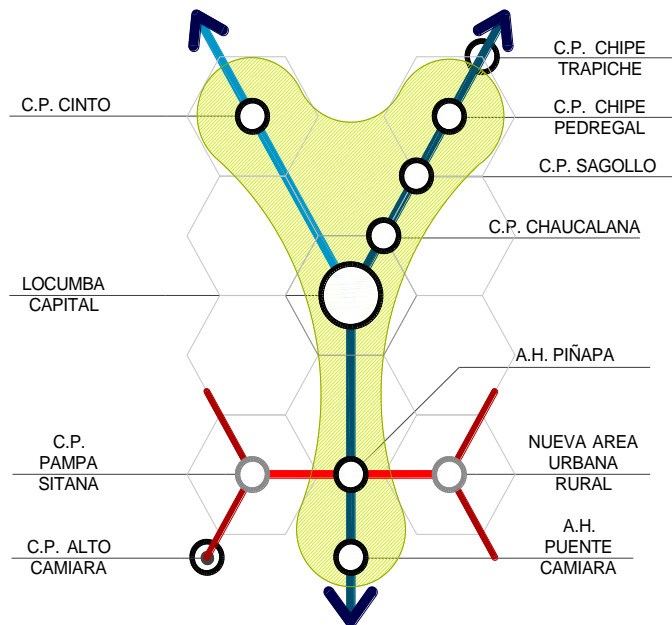
**VERTEBRACIÓN 01
BASE**



VERTEBRACIÓN 02



VERTEBRACIÓN INTEGRAL DEL VALLE

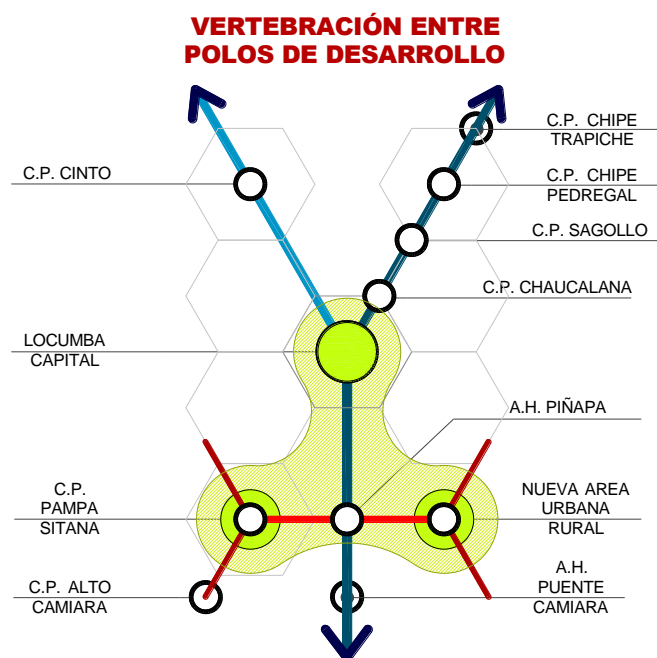


FUENTE: Elaboración propia.

B. Estructura de centralidades y/o núcleos

urbanos: Se propone una estructura a partir de un sistema policéntrico incorporando categorías según las condiciones y determinando sus roles, con el fin de mejorar y fortalecer un conjunto de actividades urbano – rural dinámicas, que consolidara el desarrollo sostenible del distrito de Locumba.

ESQUEMA 21. CENTRALIDADES - POLOS DE DESARROLLO



FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 40. CENTROS URBANOS /SUB CENTROS

ROLES Y FUNCIONES DE AREAS URBANOS RURALES			
Nº	NOMBRE	CATEGORIA	ROL
01	C.P. VILLA LOCUMBA	NÚCLEO PRINCIPAL	GESTIÓN ADMINISTRATIVA
02	C.P. PAMPA SITANA	NÚCLEO SECUNDARIO	AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA / NO ALIMENTARIA
03	PAMPA CHAPOLLA	NÚCLEO SECUNDARIO	AGROINDUSTRIA
04	A.H. ANEXO CINTO	SUB CENTRO	AGROTURISMO AGROFRUTICOLA
05	C.P. CHIPE TRAPICHE	SUB CENTRO	AGROTURISMO
06	C.P. CHIPE PEDREGAL	SUB CENTRO	AGROTURISMO
07	C.P. SAGOLLO	SUB CENTRO	AGROTURISMO
08	C.P. CHAUCALANA	SUB CENTRO	AGROTURISMO
09	A.H. PIÑAPA	SUB CENTRO	AGROTURISMO
10	A.H. PUENTE CAMARA	SUB CENTRO	AGRÍCOLA - COMERCIAL
11	C.P. ALTO CAMARA	SUB CENTRO	COMERCIAL

FUENTE: Elaboración propia

C. Ejes de desarrollo urbano- rural: La propuesta del modelo de desarrollo urbano - rural, estructura su organización en base a ejes de desarrollo integrando centralidades, articulando actividades y determinando flujos dinámicos en la cuenca del valle Locumba.

C.1. Ejes de integración regional – nacional: Conformada por las vías panamericanas sur, vía costanera, son las de mayor jerarquía, magnitud y continuidad, estos ejes representan una de las oportunidades de mayor dinamismo que

tiene el distrito de Locumba que aportara y beneficiara en las cadenas comerciales como también productivas.

C.2. Ejes de articulación y desarrollo agro comercial - agroindustrial: Conformada por la vía interprovincial Tacna – Locumba – Ilabaya, la de mayor jerarquía en el distrito, asumiendo un rol estructurador entre los centros urbanos y actividades productivas.

C.3. Ejes complementarios de desarrollo agro comercial: Corresponde a las nuevas vías que se propone para afianzar las cadenas comerciales y agroindustriales de los principales polos de desarrollo (Pampa Sitana – Pampa Chapollas – valle Cinto), todas integradas al eje interprovincial.

C.4. Ejes de desarrollo agro turístico: La actividad turística o agro turística representa oportunidades en la cuenca del valle Locumba, debido a su gran valor histórico

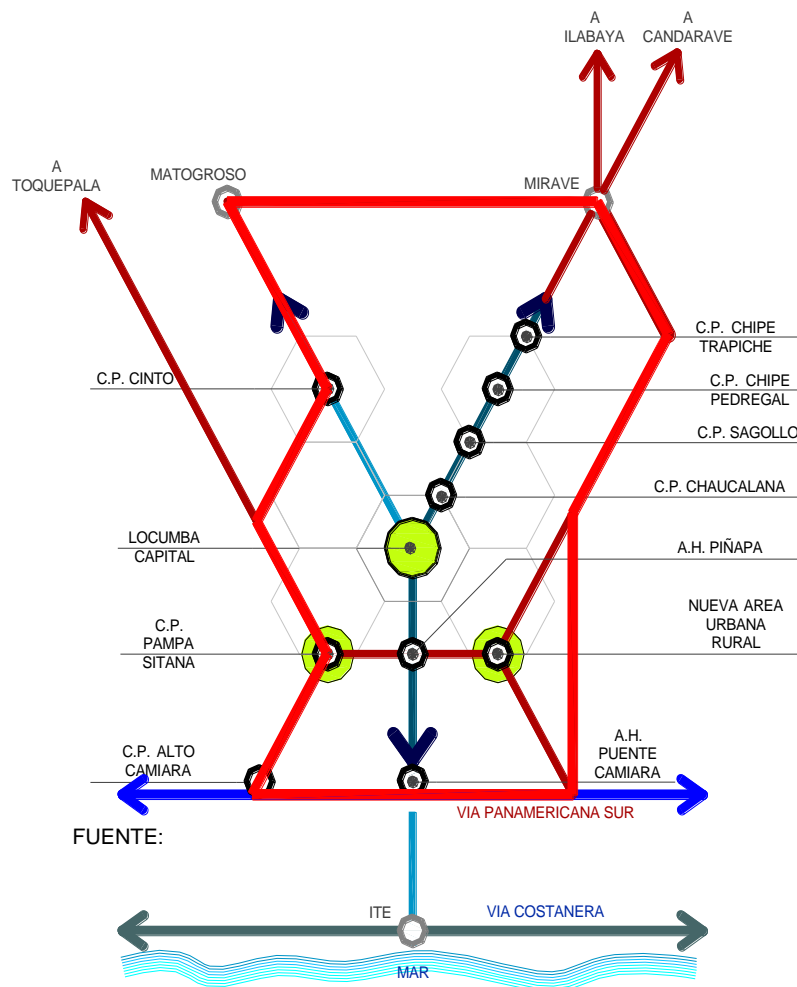
cultural y su valor arqueológico, por ello se plantea ejes que promocionen esta actividad económica en paralelo a la actividad agrícola rescatando su rol y promoviendo un desarrollo integral de la población con el territorio.

C.5. Eje complementario de soporte comercial: Es el anillo de la macro estructura de La propuesta que compromete a los sectores conexos al distrito para integrar dinámicas comerciales y productivas mediante un proceso cíclico interno como también externo.

C.6. Eje complementario de agroindustria no alimentaria: corresponde a la vía perpendicular de la panamericana sur hacia Pampa Sitana – Toquepala – Puno, para el soporte de las actividades agroindustriales que se desarrollaran en la zona de Pampa Sitana. En tal sentido se plantea la adecuación y consolidación de este eje de

desarrollo interprovincial – regional y departamental.

ESQUEMA 22. PROPUESTA DE LA MACRO ESTRUCTURA



FUENTE:

Elaboración propia

4.2.3.3. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN URBANO

RURAL (VER PLANO N° 04 – 05 – 06 – 07 -08)

El modelo de plan zona urbana – rural propone una estructura de zonificación basado en el enfoque de desarrollo rural sostenible, compromete los criterios asumidos en la microzonificación del distrito Locumba como base de partida de la propuesta.

A. Propuesta de zonificación general: A

continuación se determina dos criterios asumidos para la zonificación general:

- **Zonificación de zonas urbanas,** en el que se desarrolla el equipamiento, uso de suelo y la organización de los centros urbanos.
- **Zonificación de zonas rurales,** en este aspecto se desarrolla las áreas rurales asumiendo el territorio integral, comprometiéndose

zonas productivas, recursos turísticos, zonas de protección y zonas de tratamiento especial según las condiciones que presente el área de intervención.

B. Propuesta específica de zonificación y usos de suelo en zonas urbanas:

b.1. Sub zona de uso residencial (RDB – RDM). Propios de los núcleos urbanos, destinados al uso de vivienda, siendo compatibles con áreas comerciales, según lo establecido por los índices de compatibilidad de usos de suelo.

Esta sub zona está conformada por todas las áreas de asentamientos humanos, centros poblados y anexos que se encuentran en el eje de la cuenca del valle Locumba, el micro cuenca del valle de Cinto, los nuevos polos de desarrollo de Pampa Sitana y Pampa Chapollas.

Se determina las zonas residenciales de densidad baja (RDB), a todos los núcleos urbanos de menor categoría determinados como sub centros de acuerdo a su rol asignado en el proceso de estructuración y a las áreas periféricas de los núcleos urbanos categorizado como principal (caso villa Locumba) y secundario (caso Pampa Sitana).

Las zonas residenciales de densidad media (RDM) se ubican en las áreas centrales de los núcleos urbanos categorizado como principal (caso villa Locumba) y secundario (caso Pampa Sitana), ya que desempeñan roles de mayor dinámica espacial.

b.2. Sub zona de uso comercial (ZCV – ZCE). Corresponden a las áreas donde se realizan actividades comerciales y de servicio, siendo compatibles con las de uso residencial, se propone por la

categoría y los roles de cada zona urbana el comercio vecinal y el comercio especializado.

Las zonas de comercio vecinal (ZCV),

Se han determinados en puntos específicos según condiciones especiales y de organización urbana de cada núcleo.

Las zonas de comercio especializado

(ZCE), Se localiza en el eje agroindustrial en Pampa Sitana y Pampa Chapolla que fortalecerá el funcionamiento del equipamiento agroindustrial alimentario y agroforestal de valor industrial.

b.3. Sub zona de recreación pública

(ZRP). Constituye las áreas destinadas a actividades de recreación activa y pasiva, incluye parques locales, sectoriales, plazas, plazoletas y las instalaciones deportivas. En las áreas recreativas de los sub centros se propone el mejoramiento y

mantenimiento de las mismas comprendidas en su traza urbana y en los centros secundarios como también principal, la constitución de nuevas áreas por el fenómeno de expansión urbana y los nuevos roles asumidos para el desarrollo sostenible de la cuenca del valle Locumba.

b.4. Sub zona de amortiguamiento ecológico (ZAE). Conformada por las áreas específicas conexas a la sub zonas industriales para efecto de amortiguamiento del transporte pesado y aislamiento acústico. Estas áreas están determinadas en los polos de desarrollo como Pampa Sitana (9,91 has) y Pampa Chapolla (3,45 has) en la cual se realizara actividades agroindustriales.

b.5. Sub zona de promoción agrícola (ZPA). Conformada por las áreas orientadas a la promoción de las

actividades agrícolas sean estas áreas destinadas para equipamiento de campos feriales, centros de acopio, campos experimentales en apoyo y promoción de las actividades agrícolas de escala.

La superficie para esta sub zona de promoción agrícola es de 5,46 has.

b.6. Sub zona de expansión urbana (ZEU). Se considera las áreas de expansión urbana a los suelos con características de pendiente plana y accesibilidad tomando como base la tasa de crecimiento poblacional que actualmente para el distrito Locumba es de 3,19%.

b.7. Sub zona industrial mediana - liviana (Z I1 – ZI2). Conformada por áreas exclusivamente a establecimientos de industria elemental manufacturera (I-1) y establecimientos agroindustriales (I-2),

siendo su compatibilidad con otros usos muy limitada, estas sub zonas están constituidas en el sector de Pampa Sitana con una superficie de 10,35 has y en el sector de Pampa Chapollas con una superficie de 21,53 has. Siendo un total de 31,84 has.

C. Propuesta específica de zonificación en zonas rurales:

c.1. zona de recursos turísticos (ZRT).

Conformada por sub zonas de recursos arqueológicos (ZRT-1) localizados en villa Locumba (cerro San Antonio) y en el eje del valle de alto Locumba, también conformada por la sub zona de valor histórico cultural (ZRT-2) localizado en el valle de Cinto (bodegas vitivinícolas) y por las sub zona de recursos naturales (ZRT-3) que se encuentran en el eje de la cuenca del valle Locumba rescatando los

paisajes naturales y los diversos ecosistemas que presenta.

c.2. zona productivas agrícolas (ZPA).

Áreas con calidad agroecológica y de expansión agrícola.

- **Zona de producción agrícola existente (ZPA -1).** Conformada por áreas de terreno agrícola existentes con un total de 4 757 has, constituidos de la siguiente manera: zona de valle Locumba 1 457 has, zona de valle Cinto 444 has y zona de Pampa Sitana 2 860 has.
- **Zona de expansión agroecológica (ZPA -2).** Conformada por las nuevas área aptas para la actividad agrícola en el sector de Pampa Chapolla con una superficie de 8540,21 has.

- **Zona agroforestal / valor industrial (ZPA -3).** Conformada por las áreas de expansión agrícola en el sector de Pampa Sitana, para uso agroforestal con valor industrial, determinada por las condiciones hídricas. La superficie agrícola de uso recomendable es de 1 846,81 has.
- **Zona de producción acuícola (ZPA-3).** Áreas localizadas en el cauce de río del sector alto Locumba desde los núcleos urbanos de C.P Chipe Trapiche hasta C.P. Chaucalana con una longitud de 16,5 km.

c.3. zona de protección (ZP). Son áreas que por sus características físicas y bióticas no se pueden realizar actividades productivas las mismas que deben ser

protegidas, por factores de vulnerabilidad y extinción.

- **Zona de encause de río (ZP-1).** Se considera a los tramos de los ríos Locumba – río salado y la micro cuenca del río seco del valle de Cinto que presenta afluentes en épocas de avenidas ocasionando inundaciones, por lo que se recomienda actividades de conservación y prevención de riesgos. La superficie es de 305,5 has.
- **Zona de protección agrícola (ZP-2).** Se considera la rivera de las áreas agrícolas paralelas a los ríos de la cuenca del valle Locumba y la micro cuenca del valle de Cinto con una superficie de 551,75 has.

- **Zona de protección por factores naturales (ZP-3).** Son áreas con características físicas de topografía con alta pendiente, vulnerabilidad ante desastres naturales y zonas en riesgo de inundación temporal o permanente. Se recomienda implementar actividades de prevención ante derrumbes y desprendimientos. Se considera una superficie de 363,69 has.
- **Zona de protección de flora y fauna endémica (ZP-4).** Son áreas con características bióticas como las tillandsias que se encuentran en proceso de extinción, que requieren protección para su conservación. Se recomienda realizar actividades de conservación e investigación. La superficie determinada es de 672,16 has.

- **Zona de recuperación ecológica (ZP-5).** Se ha identificado áreas que por la actividad minera y consecuencia del embalse de los relaves en quebrada onda, han generado la alteración de las características medio ambientales ocasionado contaminación de suelo. La superficie determinada es de 529,19 has.

c.4. zona de tratamiento especial (ZTE).

Constituyen áreas que presentan restricciones e impactos para el desarrollo de actividades antrópicas de toda índole.

- **Zona de propiedad del ministerio de defensa (ZTE-1).** Son áreas intangibles que no pueden ser intervenidos por las instituciones locales o personas naturales. La

superficie determinada es de 9877,57 has.

- **Zona de conservación ecológica (ZTE-1).** Son áreas determinadas por condiciones físicos geográficos ambientales en las pampas costeras y flanco andino que condiciona su intervención antrópica, con una superficie de 56 304,81 has.
- **Zona de producción forestal (ZTE -1).** Conformada por áreas en compensación a los pasivo ambientales del embalse de quebrada onda. Se recomienda la forestación con especies resilientes a la escasez hídrica como la familia de cactáceas. La superficie es de 556,27 has.

CUADRO 41. AREAS DE ZONIFICACIÓN GENERAL

ZONIFICACION GENERAL			
ZONAS URBANAS			
Nº	ZONA	SUB ZONAS	AREA (HAS)
01	ZONAS URBANAS (NÚCLEOS URBANOS) 426,50 has	C.P. VILLA LOCUMBA	139,23
02		C.P. PAMPA SITANA	119,19
03		PAMPA CHAPOLLA	81,7
04		A.H. ANEXO CINTO	16,09
05		C.P. CHIPE TRAPICHE	6,42
06		C.P. CHIPE PEDREGAL	3,03
07		C.P. SAGOLLO	2,98
08		C.P. CHAUCALANA	4,11
09		A.H. PIÑAPA	16,44
10		A.H. PUENTE CAMARA	26,68
11		C.P. ALTO CAMARA	10,63
ZONAS RURALES			
12	ZONA DE RECURSOS TURÍSTICOS. (177,58 has)	ZONA DE RECURSOS ARQUEOLÓGICOS	132,95
13		ZONA DE VALOR HISTÓRICO CULTURAL	44,63
14		ZONA DE RECURSOS NATURALES	16,43 km (*)
15	ZONAS PRODUCTIVAS (15799,20 has)	ZONA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA	4757,00
16		ZONA DE EXPANSIÓN AGROECOLÓGICA	8540,21
17		ZONA AGROFORESTAL /VALOR INDUSTRIAL	1846,81
18		ZONA DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA	16,5 km (**)
19	ZONAS DE PROTECCIÓN (2422,29 has)	ZONA DE ENCAUSE DE RIO	30,5
20		ZONA DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA	551,75
21		ZONA DE PROTECCIÓN POR FACTORES NATURALES	363,69
22		ZONA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA ENDÉMICA	672,16
23		ZONA DE RECUPERACIÓN ECOLÓGICA	529,19
24	ZONAS DE TRATAMIENTO ESPECIAL (66738,65 has)	ZONAS DE PROPIEDAD DEL MINISTERIO DE DEFENSA	9877,57
25		ZONA DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA	56304,81
26		ZONA DE PRODUCCIÓN FORESTAL	556,27
(*) Considerada todo el eje del valle del sector de alto Locumba con una longitud de 16,43 km inmerso en la sub zona de producción agroecológica			
(**) Considerada todo el eje del valle del sector de alto Locumba con una longitud de 16,5 km inmerso en la sub zona de encause de río			

FUENTE: Elaboración propia

4.2.3.4. PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA DE

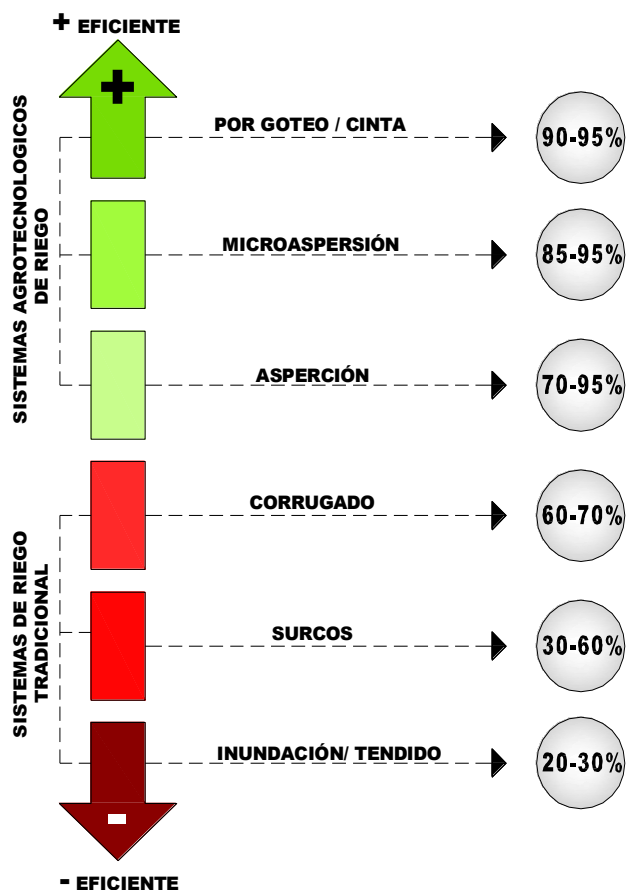
ABASTECIMIENTO HÍDRICO (VER PLANO N° 09 - 10)

Una de las causas principales del problema identificado en la cuenca del valle Locumba es la inadecuada gestión del recurso hídrico, asumiendo esta debilidad en el territorio, se plantea optimizar estas deficiencias con sistemas en agro tecnologías de riego para las zonas agroecológicas, infraestructura hidráulica de menor a mayor escala con la finalidad de abastecimiento y conducción, reutilización de las aguas residuales de las zonas urbanas y la implementación de plantas de tratamiento para los afluentes del río Locumba que presentan índices medio de minerales (0,8 de boro – 0,8 mg/l de arsénico), siendo Pampa Sitana el sector más vulnerable con un alto contenido de minerales (380 mg/cl de cloruro – alto nivel de Plomo y Níquel).

A. Sistemas de riego y su eficiencia








hídrica: El uso de sistemas de tecnologías de riego optimiza el manejo del recurso hídrico y amplía la capacidad de producción de áreas agrícolas.

ESQUEMA 23. SISTEMAS DE RIEGO Y SU EFICIENCIA



FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 42. SISTEMAS DE RIEGO: VENTAJAS Y DESVENTAJAS

SISTEMAS DE RIEGO PARA LA AGRICULTURA AGROECOLÓGICA						
SISTEMAS AGROTECNOLÓGICOS DE RIEGO	SISTEMAS Y/O METODOS	EFICIENCIA %	VENTAJAS	DESVENTAJAS	AHORRO DE AGUA	
MAYOR EFICIENCIA (+)	POR GOTEO / CINTA		90 - 95 %	<ul style="list-style-type: none"> - Ahorro significativo del agua. - Reducción significativo de mano de obra. - Economía en fertilización orgánica. - incremento notable en la cantidad y calidad de los cultivos. - Adaptación a todo tipo de superficies. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere una inversión inicial alta. - Contaminación del suelo con sales. - Obstrucción de los orificios de riego. - Complejidad de la instalaciones 	50 - 70 %
	MICROASPERSIÓN		85 - 95 %	<ul style="list-style-type: none"> - Basado en el riego arbol por arbol - Ahorro en mano de obra. - Eficiencia de riego de 85 - 95%. - Especialmente útil para distintas clases de suelo - Focaliza la planta con incidencia en la raíz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere una inversión inicial alta. 	50 - 70 %
	ASPERSIÓN	<p>MEDIANTE COBERTURA TOTAL</p>  <p>MEDIANTE PIVOT</p> 	70 - 85 %	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptación al terreno - Ahorro en mano de obra. - Eficiencia de riego de 70 - 85%. - Especialmente útil para distintas clases de suelo 	<ul style="list-style-type: none"> - Daños a las hojas y a las flores. - Requiere una inversión inicial alta. - El viento puede afectar. - Aumento de propagación de enfermedades y hongos a causa de la humedad 	20%
MAYOR EFICIENCIA (-)	CORRUGADO		60 - 70 %	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de inversión a nivel de parcela bajo. - Puede regarse en horas con fuerte viento. - No existe problema con el riego de parcelas irregulares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se requiere más agua por unidad de superficie cultivada. - Hay peligro de acumulación de agua en el sub-suelo, problemas de drenaje y salinidad. 	-----
	SURCOS		30 - 60 %	<ul style="list-style-type: none"> - No tiene influencia en la aplicación de pesticidas. - No crea ambientes para la propagación de enfermedades fungosas. - Pueden mejorarse los suelos en épocas de "Avenidas". 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerca del 5 al 10% de la superficie del suelo es ocupado por canales de riego y drenaje. - Hay tendencia de pérdida de suelo debido a la erosión hídrica y eólica. 	-----
	INUNDACIÓN / TENDIDO		20 - 30 %		<ul style="list-style-type: none"> - La eficiencia de riego es baja. - Se emplea mas mano de obra en los riegos. 	-----

FUENTE: Elaboración propia

B. Cédulas de cultivo por zonas rurales: En el proceso de análisis se identificaron las potencialidades de cada zona rural y sus condiciones físico ambientales lo que determina las cédulas de cultivo propuesto que responden a las siguientes consideraciones:

- Especies y periodo de sus cultivos
- Sistemas de riego y sus eficiencia
- Numero de campaña agrícola al año
- Consumo de agua m³/has/cosecha

C. Cedula de cultivo para la zona agroecológica de valle Locumba.

CUADRO 43. CEDULA VALLE LOCUMBA

CEDULA DE CULTIVO: ZONA RURAL VALLE LOCUMBA (AREA DE PRODUCCION ACTUAL)																			
CULTIVO	TAXONOMÍA	PERIODO PRODUCTIVO											RIEGO Y CONSUMO DE AGUA		EFICIENCIA				
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	TEC. DE RIEGO		M ³ /HAS/COS.			
CEBOLLA ROJA	N. Científico: <i>Allium cepa</i> L.				← PERIODO 1 →					← PERIODO 2 →					POR GOTEO	2 700	95%		
	Familia: Alliaceae																		
AJÍ AMARILLO	N. Científico: <i>Capsicum baccatum</i>	→								← PERIODO →					POR GOTEO	2 576	95%		
	Familia: Solanaceae																		
MAIZ CHOCLO	N. Científico: <i>Zea mays</i>	→											← PERIODO →			GOTEO/ ASPERSIÓN	5000 - 6000	80-95%	
	Familia: Gramineas																		
AJO	N. Científico: <i>Allium sativum</i>	→							← PERIODO →					POR GOTEO	2600	95%			
	Familia: Liliaceae																		
ZAPALLO MACRE	N. Científico: <i>Cucurbita maxima</i>	→												← PERIODO →			GOTEO/ MICROASPERSIÓN	80	90-95%
	Familia: Cucurbitaceae																		

CEDULA DE CULTIVO: ZONA RURAL VALLE LOCUMBA (AREA DE EXPANSIÓN)																	
CULTIVO	TAXONOMÍA	PERIODO PRODUCTIVO												RIEGO Y CONSUMO DE AGUA		EFICIENCIA	
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	TEC. DE RIEGO	M3/HAS/COS.		
CEBOLLA ROJA	N. Científico: <i>Allium cepa</i> L.														POR GOTEO	2 700	95%
	Familia: Alliaceae																
AJÍ AMARILLO	N. Científico: <i>Capsicum baccatum</i>														POR GOTEO	2 576	95%
	Familia: Solanaceae																
OLIVO	N. Científico: <i>Olea europaea</i>														POR GOTEO	28 454.4	95%
	Familia: Oleaceae																
AJO	N. Científico: <i>Allium sativum</i>														POR GOTEO	2600	95%
	Familia: Liliaceae																
QUINUA	N. Científico: <i>Chenopodium quinoa</i>														GOTEO/ ASPERSIÓN	2 200	95%
	Familia: Chenopodiáceas																

FUENTE: Elaboración propia

D. Cedula de cultivo para la zona agroecológica de Pampa Sitana.

CUADRO 44. CEDULA PAMPA SITANA

CEDULA DE CULTIVO: ZONA PAMPA SITANA (AREA DE PRODUCCION ACTUAL)																	
CULTIVO	TAXONOMÍA	PERIODO PRODUCTIVO												RIEGO Y CONSUMO DE AGUA		EFICIENCIA	
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	TEC. DE RIEGO	M3/HAS/COS.		
OREGANO	N. Científico: <i>Oreganum vulgare</i>														GOTEO/ MICROASPERSIÓN	2 000	90-95%
	Familia: Lamiaceae																
AJÍ AMARILLO	N. Científico: <i>Capsicum baccatum</i>														POR GOTEO	2 576	95%
	Familia: Solanaceae																
ZAPALLO MACRE	N. Científico: <i>Cucurbita maxima</i>														GOTEO/ MICROASPERSIÓN	750	90-95%
	Familia: Cucurbitacea																
QUINUA	N. Científico: <i>Chenopodium quinoa</i>														GOTEO/ ASPERSIÓN	2 200	80-95%
	Familia: Chenopodiáceas																
CEDULA DE CULTIVO: ZONA PAMPA SITANA (AREA DE EXPANSIÓN AGROFORESTAL DE VALOR INDUSTRIAL)																	
CULTIVO	TAXONOMÍA	PERIODO PRODUCTIVO												RIEGO Y CONSUMO DE AGUA		EFICIENCIA	
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	TEC. DE RIEGO	M3/HAS/COS.		
MORINGA	N. Científico: <i>Moringa oleifera</i>														GOTEO/ MICROASPERSIÓN	1 750	90-95%
	Familia: Moringaceae																
JOJOBA	N. Científico: <i>Simmondsia chinensis</i>														POR GOTEO	1 500	95%
	Familia: Simmondsiaceae																
TARA	N. Científico: <i>Caesalpinia spinosa</i>														GOTEO	1 500	95%
	Familia: Caesalpinioideae																

FUENTE: Elaboración propia

E. Cedula de cultivo para la zona agroecológica de valle Cinto.

CUADRO 45. CEDULA VALLE CINTO

CEDULA DE CULTIVO: ZONA VALLE DE CINTO (AREA DE PRODUCCION ACTUAL)																
CULTIVO	TAXONOMÍA	PERIODO PRODUCTIVO												RIEGO Y CONSUMO DE AGUA		
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	TEC. DE RIEGO	EFICIENCIA	
OREGANO	N. Científico: <i>Oreganum vulgare</i>	←		PERIODO 1			PERIODO 2			PERIODO 3			→		GOTEO/ MICROASPERSIÓN	90-95%
	Familia: Lamiaceae															
SANDIA	N. Científico: <i>Citrullus lanatus</i>							PERIODO							POR GOTEO	95%
	Familia: Cucurbitaceae															
DURAZNO	N. Científico: <i>Cucurbita maxima</i>				PERIODO									GOTEO/ MICROASPERSIÓN	90-95%	
	Familia: Cucurbitaceae															
VID (ITALIA)	N. Científico: <i>Vitis vinifera</i>	←			PERIODO								→		GOTEO/ MICROASPERSIÓN	90-95%
	Familia: Vitaceae															

FUENTE: Elaboración propia

F. Balance hídrico. La situación actual del balance hídrico de la cuenca del valle Locumba presenta el siguiente estado según la zona rural identificado.

CUADRO 46. SITUACION HÍDRICA ACTUAL

BALANCE HÍDRICO SITUACIÓN ACTUAL				
CON SISTEMAS TRADICIONAL				
ZONA	DOTACION CAUDAL-MMC/AÑO	DEMANDA CAUDAL MM/AÑO	MMC/AÑO	ESTADO
VALLE LOCUMBA	71,28	21,33	49,95	EXCEDENTE
PAMPA SITANA	11,45	15,37	3,92	DÉFICIT
CON TECNOLOGIA DE RIEGO				
ZONA	DOTACION CAUDAL-MMC/AÑO	DEMANDA CAUDAL MM/AÑO	MMC/AÑO	ESTADO
VALLE CINTO	3,72	5,07	1,35	DÉFICIT

FUENTE: Elaboración propia

El uso de agro tecnologías de riego optimiza en un 50% a 70% de ahorro, una alternativa que soluciona los déficit hídricos en la zona de Pampa Sitana, valle Cinto e incrementando el excedente de la zona de valle Locumba, resultando un nuevo estado hídrico que garantiza la irrigación de las áreas de expansión agrícola propuesto.

CUADRO 47. BALANCE HÍDRICO PROPUESTA

PROPUESTA DE BALANCE HÍDRICO				
APLICACIÓN DE TECNOLOGIA DE RIEGO				
TEC. DE RIEGO		OPTIMIZACION MMC/AÑO	ACUMULADO MMC/AÑO	ESTADO
AHORRO 50%	EFICIENCIA			
POR GOTEO	95%	10,67	60,61	EXCEDENTE
POR GOTEO	95%	7,69	3,76	EXCEDENTE
(*) TOTAL EXCEDENTE 64,37 MMC/AÑO PARA EXPANSION AGRÍCOLA.				
TEC. DE RIEGO		EXPLORACION DE POZO	ACUMULADO MMC/AÑO	ESTADO
AHORRO 50%	EFICIENCIA			
POR GOTEO	95%	UND (1,35 MMC/AÑO)	5,07	ESTABLE
(*) ALTERNATIVA: EXPLOTACIÓN DE POZOS SUBTERRANEOS, POR EL POTENCIAL ACUIFERO PRESENTE.				

FUENTE: Elaboración propia

4.2.3.5. PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA RURAL Y EQUIPAMIENTO URBANO (VER PLANO N° 11)

El contexto de intervención de la propuesta constituye un conjunto de proyectos en zonas rurales como en zonas urbanas, pretende básicamente organizar y distribuir el equipamiento de manera apropiada, eficiente conforme a las necesidades encontradas, devolviéndole su rol agrícola e incorporando principios de la agroecología como enfoque de la agricultura contemporánea que respeta los ecosistemas y propone alcanzar la soberanía alimentaria en el mundo, para el desarrollo sostenible.

A. Clasificación de infraestructura rural y equipamiento urbano.

a.1. infraestructura vial. El proceso de consolidación e integración del territorio urbano - rural no estaría completa si no existe vías de comunicación que conecte de manera integral todos los núcleos

urbanos, áreas productivas, lugares turísticos, que en conjunto dinamizan las actividades económicas. La propuesta de infraestructura vial considera la construcción de las siguientes vías de articulación.

CUADRO 48. PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA VIAL

INFRAESTRUCTURA VIAL	
COD.	DESCRIPCIÓN
V-01	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE CARRETERA PIÑAPA - PAMPA SITANA
V-02	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE CARRETERA PAMPA SITANA - CINTO
V-03	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE CARRETERA PAMPA CHAPOLLA PRIMERA ETAPA
V-04	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE CARRETERA PAMPA CHAPOLLA SEGUNDA ETAPA
V-05	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE CARRETERA CINTO - MATOGROSO - MIRAVE (EXTERNO: LOCUMBA - ILABAYA)
V-06	CONSTRUCCIÓN DE CALLES CON PAVIMENTO EMPEDRADO

FUENTE: Elaboración propia

a.2. infraestructura agroecológica.

Determinada como infraestructura de soporte y apoyo a la actividad agrícola, incorporando principios de la agroecología como enfoque de la agricultura

Contemporánea, esta infraestructura servirá de promoción, capacitación e investigación.

CUADRO 49. PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA

INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA	
COD.	DESCRIPCIÓN
IAE-01	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICO
IAE-02	CONSTRUCCIÓN DE CAMPO FERIAL DE PRODUCTOS AGROECOLÓGICOS
IAE-03	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO NANOTECNOLÓGICO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS CON BORO Y ARSÉNICO
IAE-04	IMPLEMENTACION DE FINCAS AGROECOLÓGICOS

FUENTE: Elaboración propia

IMAGEN 80. CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCION

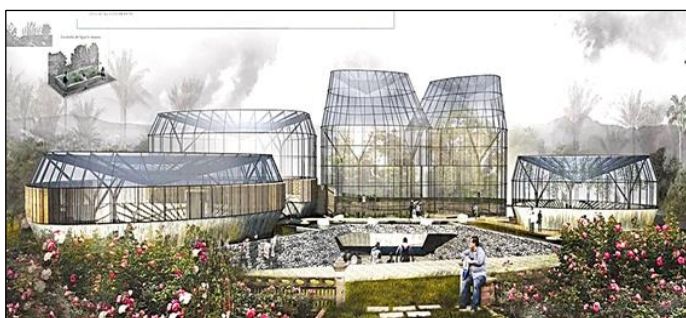


IMAGEN 81. CENTRO NANOTECNOLÓGICO



IMAGEN 82. FINCAS AGROECOLÓGICAS



a.3. infraestructura agroindustrial. La agroindustria significa la transformación de productos procedentes de la agricultura y la actividad forestal como propuesta del modelo de plan de zona urbana - rural, esta actividad garantiza mejorar la economía local mediante la generación de valor agregado de la materia prima como los alimentos y valores no alimentarios como los tipo forestal que tiene incidencia para el soporte energético como la biomasa.

CUADRO 50. PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL	
COD.	DESCRIPCIÓN
IAI-01	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PACKING MÚLTIPLES DE PRODUCTOS FRUTÍCOLAS
IAI-02	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PACKING MÚLTIPLES DE PRODUCTOS DE HORTALIZAS
IAI-03	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE CAPACITACIÓN TÉCNICA INDUSTRIAL MANUFACTURERA
IAI-04	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE ACOPIO
IAI-05	CONSTRUCCIÓN DE MODULOS DE ACOPIO

FUENTE: Elaboración propia

a.4. infraestructura agro turístico. Es una actividad de ocio de mucha aceptación, el cual brinda la posibilidad de disfrutar la naturaleza, el medio rural, recursos arqueológicos de valor histórico y aspectos culturales en general a un precio atractivo que es deseado por un amplio mercado y en el que pueden tener acceso todo tipo de colectivos.

En el valle de la cuenca Locumba se cuenta con muchos atractivos naturales,

recursos turísticos y la propuesta se enfoca de en promocionar esta actividad a nivel de un turismo vivencial, rescatando valores Humanos.

CUADRO 51. INFRAESTRUCTURA AGROTURÍSTICA

INFRAESTRUCTURA AGROTURÍSTICA	
COD.	DESCRIPCIÓN
IAT-01	CONSTRUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE PARQUE ECOTUSÍSTICO
IAT-02	CONSTRUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE CORREDOR TURÍSTICO ECOLÓGICO
IAT-03	CONSTRUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE MALECON PAISAJISTICO RIVEREÑO

FUENTE: Elaboración propia

a.5. Infraestructura de riego y tratamiento de hídrico. Constituye obras de hidráulica mayor, como represas, reservorios, canales de conducción, ampliación de la frontera agrícola, plantas de tratamiento de agua y obras de hidráulica menor, como bocatomas, reservorios independientes, captación de

acuíferos y sistemas de riego agro tecnológicos.

CUADRO 52. PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y TRATAMIENTO HÍDRICO	
COD.	DESCRIPCIÓN
H-01	CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIOS Y CANALES DE CONDUCCION PARA ZONAS DE IRRIGACION
H-02	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PAMPA SITANA
H-03	AMPLIACION DE LA FRONTERA AGRICOLA
H-04	CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE PLANTA DE AGUA POTABLE
H-05	CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
H-06	CONSTRUCCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACION DE PLANTAS CON VALOR INDUSTRIAL
H-07	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE PRODUCCION DE ENERGIA RENOVABLE SOLAR Y BIOMASA

FUENTE: Elaboración propia

a.6. Equipamiento recreativo.

Representados actividades de recreación activo, recreación pasiva, espacios abiertos destinados a servir a la población de los centros urbanos.

a.7. Equipamiento comercial.

Constituidos para la oferta de productos agroecológicos del valle.

a.8. Equipamiento cultural. Establecido por los recursos arqueológicos, naturales y de valor histórico, que requieren una intervención, con la finalidad de potenciar esta actividad económica en el valle.

a.9. Equipamiento de salud. Para el servicio e integridad de la población en los sub centros que no tienen un establecimiento de emergencia y/o primeros auxilios.

a.10. Equipamiento educativo. La educación como base del desarrollo de la sociedad, incorpora actividades productivas en las instituciones educativas, por ello se propone la implementación de áreas en educación

para el trabajo en el rubro agrícola denominado escuelas agroecológicas.

a.11. Equipamiento de transporte. El uso de combustibles convencionales viene generando problemas medioambientales, entre ellos destaca la contaminación del aire, los efectos sobre la salud, consumo excesivo de energía, etc. Bajo el concepto de movilidad sostenible se plantea incorporar principios de autosuficiencia, sean el uso de energía solar para los eco paraderos, estación de buses y la implementación de sistema de transporte a base del biogás siendo el soporte energético las zonas industriales de Pampa Sitana.

a.12. Equipamiento auxiliar. Se propone estos establecimientos para las

intervenciones inmediatas en comunicación con las centrales en el núcleo principal y los secundarios ante cualquier emergencia suscitada por fenómenos antrópico y/o naturales.

CUADRO 53. PROPUESTA DE EQUIPAMIENTO URBANO

EQUIPAMIENTO URBANO	
COD.	DESCRIPCIÓN
EQUIPAMIENTO RECREATIVO	
ERE-01	CONSTRUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE PARQUE URBANO ECOLÓGICO
EQUIPAMIENTO COMERCIAL	
ECO-01	CONSTRUCCIÓN DE ECOMERCADO LOCAL
EQUIPAMIENTO CULTURAL	
ECU-01	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO ARQUEOLÓGICO HUACA SAN ANTONIO
ECU-02	RESTAURACION DE CASAS BODEGAS VITIVÍNICOLAS
EQUIPAMIENTO DE SALUD	
ESA-01	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE SALUD
ESA-01	MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE CENTROS DE SALUD
EQUIPAMIENTO EDUCATIVO	
EED-01	CONSTRUCCIÓN DE ESCUELAS AGROECOLÓGICAS
EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE	
ETR-01	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE ECOBUSES
ETR-02	CONSTRUCCIÓN DE PARADERO DE ECOBUSES
ETR-03	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ECO TRANSPORTE PÚBLICO INTERDISTRITAL A BASE DE BIOGAS
EQUIPAMIENTO AUXILIAR	
EAU-01	CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA LOCAL - PRIMEROS AUXILIOS

FUENTE: Elaboración propia

4.2.3.6. METAS Y HORIZONTES DE LA PROPUESTA

La implementación de la propuesta urbana rural es un proceso dinámico, previsto con un horizonte a corto, mediano y largo plazo de 20 años, debe gestionarse de manera concertada con las instituciones públicas, privadas y actores de la sociedad civil del distrito de Locumba.

A. Primer horizonte: Corto Plazo (De 1 a 5 años).

En este primer horizonte de implementación de la propuesta, estará orientada a los estudios bases de los proyectos de infraestructura vial, infraestructura agro turística, ordenamiento del territorio en temas de saneamiento legal, capacitación poblacional y de participación ciudadana. Los programas, como los proyectos contemplados en este horizonte tiene la categoría de ESENCIALES, por la función de integración del territorio, promoción de las

actividades productivas, concertación entre instituciones y la población.

Los proyectos a realizarse en zonas rurales están priorizados en infraestructura vial e infraestructura agro turísticas, en tanto los proyectos en zonas urbanas son los de equipamiento educativo, de salud, recreación, según primera y segunda etapa respectivamente.

B. Segundo horizonte: Mediano Plazo (De 6 a 12 años). Esta etapa define la caracterización de la propuesta, incidiendo de manera estricta en infraestructura de riego, tratamiento hídrico e infraestructura agroecológica.

Los programas, como los proyectos contemplados en este horizonte tiene la categoría de ESTRUCTURALES, por su temática en la agricultura, canalización para mejorar la productividad agrícola y afianzamiento hídrico que

requiere la cuenca del valle Locumba con la finalidad de que logre imponerse en el mercado nacional e internacional, garantizando la calidad agroecológica en respeto del medio ambiente, con rentabilidad económica, logrando alcanzar la soberanía alimentaria para la población.

C. Tercer horizonte: Largo Plazo (De 13 a 20 años). Esta etapa en coherencia a las dos etapas anteriores, concreta acciones para la superación de los desafíos, visualizando los primeros resultados de los programas y proyectos que se implementaron.

Tiene la categoría de CONSOLIDACION, por su orientación para generar valores agregados de los productos mediante infraestructura agroindustrial, sistemas de autosuficiencia energética, reutilización de los recursos como el agua, la recolección de desechos y concretar acciones de asociatividad

comercial, garantizando el cumplimiento de la visión de desarrollo propuesto en el modelo de desarrollo urbano rural para la cuenca del valle Locumba.

Los proyectos a desarrollarse en las zonas rurales están priorizados en infraestructura agroindustrial, implementación de infraestructura de riego en una primera y segunda etapa respectivamente, así como también proyectos en zonas urbanas enfocados al sistema de transporte ecológico, un nuevo modelo autosuficiente que promoverá la movilidad sostenible en el valle.

CUADRO 54. HORIZONTE DE IMPLEMENTACION Y CONSOLIDACION DE LA PROPUESTA URBANA RURAL

IMPLEMENTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA PROPUESTA URBANA RURAL												
HORIZONTE DE CONSOLIDACIÓN	TIPOLOGIA	PERIODO	CATEGORIA	ETAPABILIDAD	DESCRIPCION DE PROYECTOS POR ZONAS							
					ZONA URBANA	COD.	PROYECTO	ZONA RURAL	COD.	PROYECTO		
PRIMER HORIZONTE: Corto Plazo	DE 1 A 5 AÑOS	ESENCIALES	PRIMERA ETAPA	EQUIP. EDUCATIVO	EDE-01	CONSTRUCCIÓN DE ESCUELAS AGROECOLÓGICAS	INFRAESTRUCTURA VIAL	V-01	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE CARRETERA PIÑAPA - PAMPA SITANA			
				EQUIP. DE SALUD	ESA-01	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE SALUD		V-02	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE CARRETERA PAMPA SITANA - CINTO			
				ESA-01	MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE CENTROS DE SALUD	V-03		CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE CARRETERA PAMPA CHAPOLLA TRAMO I				
			SEGUNDA ETAPA	EQUIP. RECREATIVO	ERE-01	CONSTRUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE PARQUE URBANO ECOLÓGICO	INFRAESTRUCTURA AGROTURÍSTICA	V-06	CONSTRUCCIÓN DE CALLES CON PAVIMENTO EMPEDRADO			
								IAT-01	CONSTRUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE PARQUE ECOTURÍSTICO			
			EQUIP. AUXILIAR	EAU-01	CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA LOCAL - PRIMEROS AUXILIOS	IAT-02		CONSTRUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE CORREDOR TURÍSTICO ECOLÓGICO				
			SEGUNDO HORIZONTE: Mediano Plazo	DE 6 A 12 AÑOS	ESTRUCTURALES	PRIMERA ETAPA	EQUIP. COMERCIAL	ECO-01	CONSTRUCCIÓN DE ECOMERCADO LOCAL	INFRAESTRUCTURA VIAL	V-04	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE CARRETERA PAMPA CHAPOLLA TRAMO II
											V-05	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE CARRETERA CINTO - MATOGROSO - MIRAVE (EXTERNO: LOCUMBA - ILABAYA)
						SEGUNDA ETAPA	EQUIP. CULTURAL	ECU-01	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO ARQUEOLÓGICO HUACA SAN ANTONIO	INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y TRATAMIENTO HIDRICO	H-01	CONSTRUCCIÓN DE RESERVIORIOS Y CANALES DE CONDUCCION PARA ZONAS DE IRRIGACION
												H-02
							H-03	AMPLIACION DE LA FRONTERA AGRICOLA				
							H-04	CONSTRUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE PLANTA DE AGUA POTABLE				
TERCERA ETAPA	-----	-----				-----	INFRAESTRUCTURA AGROECOLÓGICA	IAE-01	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICO			
								IAE-02	CONSTRUCCIÓN DE CAMPO FERIAL DE PRODUCTOS AGROECOLÓGICOS			
								IAE-03	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO NANOTECNOLÓGICO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS CON BORO Y ARSÉNICO			
								IAE-04	IMPLEMENTACION DE FINCAS AGROECOLÓGICOS			
TERCER HORIZONTE: Largo Plazo	DE 13 A 20 AÑOS	RESPALDO - CONSOLIDACIÓN	PRIMERA ETAPA	EQUIP. DE TRANSPORTE	ETR-01	CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE ECOBUSES	INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL	IAI-01	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PACKING MÚLTIPLES DE PRODUCTOS FRUTÍCOLAS			
								IAI-02	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PACKING MÚLTIPLES DE PRODUCTOS DE HORTALIZAS			
			PRIMERA ETAPA	EQUIP. DE TRANSPORTE	ETR-02	CONSTRUCCIÓN DE PARADERO DE ECOBUSES	INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y TRATAMIENTO HIDRICO	H-05	CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
									H-06	CONSTRUCCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACION DE PLANTAS CON VALOR INDUSTRIAL		
					ETR-03	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ECO TRANSPORTE PÚBLICO INTERDISTRITAL A BASE DE BIOGAS		H-07	CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE PRODUCCION DE ENERGIA RENOVABLE SOLAR Y BIOMASA			

FUENTE: Elaboración propia

4.3. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.3.1. CENTRO INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA

4.3.1.1 GENERALIDADES

Uno de los cambios que se debe lograr y que esta consignada en la propuesta urbana rural es la eficiencia de los recursos y como principio de la agroecología es necesario implementar infraestructura agroecológica que aporte la sostenibilidad de la agricultura en el valle de la cuenca Locumba.

A.1 Ubicación y localización. (VER PLANO U-01).

Ubicación: El centro de investigación y producción agroecológica se encuentra ubicada al sur-este de villa Locumba.

Situación: El terreno está situado en las zonas de recuperación ecológica anexo al vivero municipal que formará parte de la propuesta integral, próxima al río Locumba.

GRÁFICO 10. UBICACIÓN DEL TERRENO PROPUESTO



FUENTE: Elaboración propia

Área y Perímetro: El terreno presenta las siguientes dimensiones:

- Área: 69 896,56 m²
- Perímetro: 1 064,89 m

4.3.2. CONDICIONANTES

Son las que limitan y restringe, Con las condicionantes de diseño establecemos las deficiencias del medio físico de estudio.

SISTEMAS DE ESPACIO

- Las condiciones medio ambientales que presenta el área de estudio son de extrema aridez.
- Su entorno inmediato del terreno de estudio se orienta hacia las zonas agrícolas del valle Locumba.
- La relación de espacios abiertos con el valle.
- La topografía del terreno es manejable no pronunciada.
- La forma del terreno es irregular.

SISTEMA DE INFRAESTRUCTURA

- El terreno de estudio no presenta veredas perimetral a su alrededor.

- El área de estudio presenta una vía articuladora de carácter agro comercial que estructura el valle y los centros poblados, la cual se tomara en cuenta al momento de diseñar.
- El terreno está delimitado por la vía locumba – Ilabaya de acceso directo.

SISTEMA DE ESTRUCTURA

- Los materiales que presenta en la zona de estudio es de material noble.
- Las edificaciones son de muros de materiales de ladrillos y bloquetas.

SISTEMA DE INSTALACIONES

- La zona de estudio cuenta con los servicios básicos de agua, alcantarillado, luz y telefonía.
- El entorno del terreno presenta escases de alumbrado público debido a la falta de equipamientos.

4.3.3. DETERMINANTES

Constituye la causa que determina o decide algo que se considera importante “expresar con precisión una idea”. La determinación de diseño son los elementos que no pueden ser modificados durante el proceso de diseño:

EL SITIO

- El terreno se encuentra ubicado en una zona de uso agrícola, próximo al río Locumba.
- El terreno se emplaza en la bifurcación de las dos zona rurales (valle Locumba – valle Cinto) identificados en la propuesta urbana rural.
- La compatibilidad de uso con el proyecto arquitectónico es viable, ya que en el sector anexo se encuentra el vivero municipal, la cual se integrara al proyecto integral del centro de investigación y producción agroecológica
- La accesibilidad al terreno se genera por la vía principal Locumba – Ilabaya, la misma que bifurca a la carretera al valle de Cinto y la

carretera a Pampa Chapolla (área de expansión agrícola).

4.3.4. PREMISAS DE DISEÑO (VER LÁMINA PD-01)

4.3.4.1 DEL TERRENO

- Emplazamiento en el valle que bifurca a los centro de producción agrícola y zonas rurales.
- Yuxtaposición de valles, generando un habitat de transición.
- Limitación geográfica por medio del rio Locumba, vías existentes y áreas agrícolas.
- Acondicionar la propuesta a la forma geomorfológica del valle.
- Uso racional y eficiente de los recursos existentes (agua – vegetación)

4.3.4.2 DEL SISTEMA FUNCIONAL

- Forma longitudinal del terreno que condiciona a la organización funcional
- Aplicar la función Biomimética de centralidades de la especie como modelo eficiente y criterio sustentable.
- Generar secuencias de organizaciones centrales comprendidos en conjunto.
- Generar circulaciones centrales inmersas a la forma longitudinal del terreno para la articulación del espacio, creando circuitos integrales.
- Aplicar la funcionalidad del autoabastecimiento del patrón de las Tillandsiales.
- Uso de circulación y rampas para la circulación vertical fluida de peatones en volúmenes.

4.3.4.3 DEL ESPACIO

- Diseñar espacios permeables, flexibles, que estimule la continuidad espacial.
- Generar espacios con taludes vegetativos en áreas exteriores condicionadas por la topografía.

4.3.4.4 DE LA FORMA

- Biomimética formal escalonada.
- Generar formas cónicas emuladas de las características de las tillandsiales para los invernaderos.
- Generar secuencia y aproximación de elementos.
- Generar armonía entre los volúmenes de la propuesta y con el entorno natural.

4.3.4.5 DE LO CONSTRUCTIVO

- Utilización de material renovable del lugar cría - matorral ribereño.
- Uso de bambú como refuerzo estructural.

- Uso de sistema bidireccional (diagrid).
- Uso de muro gavionado relleno con piedra de lugar (rio Locumba).
- Uso de cubiertas fotovoltaicas.
- Utilización de parasoles que controlen la iluminación.

4.3.4.6 DE LO MEDIOAMBIENTAL

- Generar microclimas – habitad en los espacios contenedores para viveros y áreas de experimentación.
- Uso racional de recurso hídrico a través de riego tecnificado por sistema de goteo en dirección de la pendiente del terreno.
- Sembrar árboles que generen sombras para el descanso de las personas en los espacios abiertos o área de recreación pasiva.
- Uso de vegetación para zona desértica, a través de jardines secos y piedras.

- Sembrar árboles que generen sombras para el descanso de las personas en los espacios abiertos o área de recreación pasiva
- Mitigación de ruidos, vientos a través de la siembra de árboles como elemento protector.

4.4. PROGRAMACIÓN (VER LÁMINA PA-01)

Es el documento donde se organiza la información recabada durante a investigación previa al inicio del proceso de diseño, resultado de la relación NECESIDAD – PROBLEMA, referente al proyecto que desarrollaremos. Una vez organizada la necesidad de espacios, podemos definir los elementos estructurales definitivos al tema.

Posteriormente constituimos el establecimiento de todos aquellos aspectos **CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS** en forma lógica y detallada de los espacios requeridos para que el hombre pueda realizar sus actividades y satisfacer sus necesidades en forma cómoda y agradable.

4.4.1 SÍNTESIS PROGRAMÁTICA.

A continuación se detalla el programa arquitectónico para el proyecto del Centro de Investigación y Producción Agroecológica en sus aspectos cualitativos y cuantitativos.

CUADRO 55. Programa arquitectónico cualitativo - cuantitativo: ZONA DE INVESTIGACIÓN

ZONA : INVESTIGACIÓN										
SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO		ÁREA DE MOB. + ANTROP.	% DE CIRCULACIÓN	ÁREA PARCEL.	SUB-ÁREA TOTAL (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
				TIPO	CAP.					
LABORATORIOS	SECRETARIA	COMUNICAR, RECEPCIONAR	RECEPCION	P. ADMINIST.	20	4500	25%	56,25	112,50	
	RECEPCION Y ESTAR	CAMINAR, SERVIRSE	MÓDULO DE RECEPCION, SILLONES, MUEBLES	PUBLICO	20	5000	30%	65,00	130,00	
	SS.HH. VESTIDORES	CAMBARSE, FICHOLOGAS	DUCHAS, MÓDULOS LAVABOS	P. ADMINIST.	3	1500	15%	17,25	34,50	
	LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA	ESTUDIAR, PRACTICAR, REALIZAR PRUEBAS	ESPANTES, CAJILLEROS, SILLAS, MESAS Y MESON	P. TECNICO	5	5000	30%	65,00	130,00	
	LABORATORIO DE ENOLOGIA Y BIOLOGIA MOLECULAR DE CULTIVOS	ESTUDIAR, PRACTICAR, REALIZAR PRUEBAS	ESPANTES, CAJILLEROS, SILLAS, MESAS Y MESON	P. TECNICO	5	5000	30%	65,00	130,00	
	LABORATORIO DE CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES	ESTUDIAR, PRACTICAR, REALIZAR PRUEBAS	ESPANTES, CAJILLEROS, SILLAS, MESAS Y MESON	P. TECNICO	5	5000	30%	65,00	130,00	
	LABORATORIO DE FITOPATOLOGIA	ESTUDIAR, PRACTICAR, REALIZAR PRUEBAS	ESPANTES, CAJILLEROS, SILLAS, MESAS Y MESON	P. TECNICO	5	5000	30%	65,00	130,00	
	LABORATORIO DE FITOQUIMICA	ESTUDIAR, PRACTICAR, REALIZAR PRUEBAS	ESPANTES, CAJILLEROS, SILLAS, MESAS Y MESON	P. TECNICO	5	5000	30%	65,00	130,00	
	LABORATORIO DE RITOTECNIA	ESTUDIAR, PRACTICAR, REALIZAR PRUEBAS	ESPANTES, CAJILLEROS, SILLAS, MESAS Y MESON	P. TECNICO	5	5000	30%	65,00	130,00	
	LABORATORIO DE MAUHEROLOGIA	ESTUDIAR, PRACTICAR, REALIZAR PRUEBAS	ESPANTES, CAJILLEROS, SILLAS, MESAS Y MESON	P. TECNICO	5	5000	30%	65,00	130,00	
	LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELOS	ESTUDIAR, PRACTICAR, REALIZAR PRUEBAS	ESPANTES, CAJILLEROS, SILLAS, MESAS Y MESON	P. TECNICO	5	5000	230%	130,00	260,00	
	ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS	GUARDAR, ALMACENAR	ESPANTES, CAJILLEROS, MESAS Y SILLA	P. TECNICO	2	2000	40%	26,00	52,00	
	INVERNADERO DE JARDIN BOTANICO CON PLANTAS A COMPAÑANES	CULTIVO DE PLANTAS MENORES	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	5	2500	30%	325,00	325,00	
	INVERNADERO DE JARDIN BOTANICO CON PLANTAS REPLENIES	CULTIVO DE PLANTAS MENORES	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	5	2500	30%	325,00	325,00	
	INVERNADERO DE JARDIN BOTANICO CON PLANTAS TRAMPAS	CULTIVO DE PLANTAS MENORES	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	5	2500	30%	325,00	325,00	
	INVERNADERO DE HORTICULTURA	CULTIVO DE HORTALIZAS	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	5	5000	30%	650,00	650,00	
INVERNADERO DE FRUITICULTURA	CULTIVO DE FRUITS	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	5	5000	30%	650,00	650,00		
INVERNADERO A GROFORISTAL	CULTIVO DE PLANTAS CON VALOR INDUSTRIAL	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	5	5000	30%	650,00	650,00		
INVERNADERO DE JARDIN BOTANICO CON PLANTAS A COMPAÑANES	CULTIVO DE PLANTAS MENORES	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	10	2500	30%	325,00	325,00		
INVERNADERO DE JARDIN BOTANICO CON PLANTAS REPLENIES	CULTIVO DE PLANTAS MENORES	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	10	2500	30%	325,00	325,00		
INVERNADERO DE JARDIN BOTANICO CON PLANTAS TRAMPAS	CULTIVO DE PLANTAS MENORES	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	10	2500	30%	325,00	325,00		
INVERNADERO DE HORTICULTURA	CULTIVO DE HORTALIZAS	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	5	5000	30%	650,00	650,00		
INVERNADERO DE FRUITICULTURA	CULTIVO DE FRUITS	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	5	5000	30%	650,00	650,00		
INVERNADERO A GROFORISTAL	CULTIVO DE PLANTAS CON VALOR INDUSTRIAL	SETEMAS HIDROPONICOS	P. TECNICO Y PUBLICO	5	5000	30%	650,00	650,00		
PARCELAS DE ROTACION DE CULTIVOS	SEMBRAR, COSECHAR	POZAS, ALMACOS	P. TECNICO Y PUBLICO	20	190000	30%	19500,00	19500,00		
PARCELAS DE POLICULTIVOS	SEMBRAR, COSECHAR	POZAS, ALMACOS	P. TECNICO Y PUBLICO	20	190000	30%	19500,00	19500,00		
BORDES A GROFORISTALES	SEMBRAR, PROTECCION	ESTRIBES	P. TECNICO Y PUBLICO	20	50000	30%	6500,00	6500,00		
ALMACEN DE RECURSOS AGROECOLOGICOS	GUARDAR, ALMACENAR	ALMACOS, MANGUERAS, TUBERIAS, LAVATES, PALAS	P. TECNICO Y PUBLICO	2	5000	30%	65,00	65,00		
RESERVOIRIO DE AGUA	ALMACENAR, DOTAR	RESERVOIRIO	P. TECNICO Y PUBLICO	2	5000	30%	65,00	65,00		
									53113,00	
									18% MARGES	3313,00
									AREA PARCEL	7865,5
									AREA TOTAL	6079,5

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 56. Programa arquitectónico cualitativo - cuantitativo: ZONA DE PRODUCCIÓN

SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO		N° AMBIENTES	AREA MOB. ANTROP. (m2)	% DE CIRCULACION	AREA PARCI. (m2)	SUB AREA (m2)	TOTAL AREA (m2)		
				TIPO	CAP.								
UNIDAD DE ENERGIA RENOVABLE	AREA DE ENERGIA SOLAR	DIRECCION	ADMNISTRAR	2	1	25,00	25%	25,00	25,00		25,00		
		RECEPCION	RECOR PERSONAS	PUBLICO	10	1	20,00	50%	37,50	37,50		37,50	
		OFICINA DE INGENIERIA	MONITOREO TECNICO	P TECNICO	2	1	20,00	25%	25,00	25,00		25,00	
		SALA DE CONTROL	CONTROL PROCEDIMIENTOS	P TECNICO	2	1	30,00	25%	43,75	43,75		43,75	
		AREA DE CELDAS FOTVOLTAICAS	OPERACION ENERGIA	OPERADORES OPERACIONAL - PARABOLICOS - PLANOS	---	1	30,00	40%	45,00	45,00		45,00	
		AREA DE ACUMULACION DE ENERGIA	RECEPCION ENERGIA	BATERIAS DE ACUMULACION	P TECNICO	1	30,00	30%	30,00	30,00		30,00	
		AREA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGIA	ALMACENAMIENTO DE ENERGIA	BATERIAS DE ALMACENAMIENTO	P TECNICO	2	60,00	22%	60,00	60,00		60,00	
		S/H DIFERENCIADO	REGULACIONES	INDICADORES, URNARIOS, LAVAMANOS	PUBLICO	6	2	60,00	15%	60,00	13,80		13,80
		AREA DE TRANSFORMADORES	CONTROL ENERGICO	TRANSFORMADORES	P TECNICO	1	1	20,00	25%	31,25	31,25		31,25
		AREAS DE ANALISIS METEOROLOGICO	MONITOREO AMBIENTAL	REGISTRADOR ARCHIVOS, SELLOS	P TECNICO	2	1	20,00	25%	31,25	31,25		31,25
AREA DE INVERSOR	REGULADOR	MESA DE CONTROL	P TECNICO	1	1	30,00	125%	45,75	45,75		45,75		
AREA DE CONTROLADOR DE CARGA	REGULADOR	MESA DE CONTROL	P TECNICO	1	1	30,00	125%	45,75	45,75		45,75		
AREA DE ALMACENAMIENTO DE TANELES FOTVOLTAICAS	ALMACENAMIENTO	MANTENIMIENTO	P TECNICO	4	1	60,00	22%	75,00	75,00		75,00		
AREA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	LAMPARA - REPARACION	LAMPARA - REPARACION	P TECNICO	2	1	30,00	25%	43,75	43,75		43,75		
DEPOSITO DE EQUIPOS Y CABLEADO	GUARDAR ALMACENAR	GUARDAR ALMACENAR	P TECNICO	1	1	30,00	35%	47,25	47,25		47,25		
ALMACEN DE DESECHOS DE ANIMALES	GUARDAR ALMACENAR	GUARDAR ALMACENAR	P TECNICO	2	1	60,00	30%	65,00	65,00		65,00		
ALMACEN DE DESECHOS DE VEGETALES	GUARDAR ALMACENAR	GUARDAR ALMACENAR	P TECNICO	2	1	60,00	30%	65,00	65,00		65,00		
AREA DE LICUACION DE BIOMAS	PROCESO DE LICUACION	TANQUES CIRCULARES - TUBOS/ESPANADORES	P TECNICO	2	1	60,00	15%	34,50	34,50		34,50		
AREA DE VENTA DE BIOMAS	EMISION Y VENTA	BALONES - TANQUES	P TECNICO	1	1	30,00	15%	34,50	34,50		34,50		
AREA DE MOTORIAS (ACUMULACION Y ALMACENAMIENTO)	PARQUE DE BIODIGESTORES	BIODIGESTORES	TECNICO - PUBLICO	2	1	60,00	15%	72,450	72,450		72,450		
TALLER DE MANTENIMIENTO	CONTROL ENERGICO	TRANSFORMADORES	P TECNICO	2	1	30,00	35%	47,25	47,25		47,25		
OFICINA DE ADMINISTRACION	LAMPARA - REPARACION	MESAS	P TECNICO	2	1	30,00	35%	47,25	47,25		47,25		
RECEPCION Y ESPERA	ADMNISTRAR	RECOR PERSONAS	PUBLICO	6	1	20,00	40%	26,00	26,00		26,00		
S/H DIFERENCIADO	REGULACIONES	INDICADORES, URNARIOS, LAVAMANOS	P TECNICO	2	1	60,00	30%	78,00	78,00		78,00		
AREA DE RECEPCION DE MATERIA ORGANICA	RECEPCION GUARDAR	MAQUINA DE CARGA Y DESCARGA	P TECNICO	2	2	60,00	30%	78,00	156,00		156,00		
AREA DE MOLINIFICAR (TAMANOS)	TRITURACION / PESAJE	MAQUINA DE MOLINO	P TECNICO	3	1	60,00	30%	65,00	65,00		65,00		
AREA DE PROCESAMIENTO COMPOST	SELECCION, AERACION	CAJAS PREPARADAS	TECNICO - PUBLICO	4	2	100,00	30%	195,00	380,00		380,00		
AREA DE CRANZA DE LOMBRIZ	ALIMENTACION, PERMITACIONES	CAJAS DE CRANZA	TECNICO - PUBLICO	3	1	100,00	30%	195,00	195,00		195,00		
AREA DE ZARANDIEO	ZARANDIAS CLASIFICAR	MAQUINA DE ZARANDIEO	P TECNICO	2	1	30,00	30%	39,00	39,00		39,00		
AREA DE ALMACENAMIENTO EMPAQUE Y ETIQUETADO	EMBASADOS, ETIQUETADO EMPAQUE	ESTANTE MESON BANCA	TECNICO - PUBLICO	3	1	40,00	30%	52,00	52,00		52,00		
AREA DE PRODUCTO TERMINADO	DISTRIBUIR	ESTANTE MESA DE TRABAJO	TECNICO - PUBLICO	3	1	60,00	30%	65,00	65,00		65,00		
AREA DE RECEPCION DE MATERIA ORGANICA	GUARDAR ALMACENAR	MAQUINA DE CARGA Y DESCARGA	P TECNICO	1	2	60,00	30%	78,00	156,00		156,00		
AREA DE PESAJE	CONTROLAR EL PESO	SALAZA	P TECNICO	2	1	30,00	30%	39,00	39,00		39,00		
AREA DE EMPERFADO	REPARAR, MONITOREAR	BARRILES, GACIONES, TAPAS	TECNICO - PUBLICO	2	1	80,00	30%	104,00	104,00		104,00		
AREA DE PREPARADO Y EMBASADO	EMBASADO, ETIQUETADO EMPAQUE	ESTANTE MESON BANCA	P TECNICO	3	1	40,00	30%	52,00	52,00		52,00		
AREA DE PRODUCTO TERMINADO	DISTRIBUIR	ESTANTE MESON BANCA	TECNICO - PUBLICO	1	1	60,00	30%	65,00	65,00		65,00		
PATIO DE MANOBRAS	MANTENIR VEHICULOS	CAMIONES	PUBLICO	1	1	100,00	30%	130,00	130,00		130,00		
ESTACIONAMIENTO DE ZONA	ESTACIONARSE	VEHICULOS	PUBLICO	30 VEH	1	60,00	25%	62,50	62,50		62,50		
PLAZA DE ZONA	CAMINAR, SENTARSE	ORNATO	PUBLICO	50	1	60,00	40%	84,00	84,00		84,00		
4421,70													
UNIDAD DE ABRNOS ORGANICOS													
UNIDAD DE ABRNOS ORGANICOS	UNIDAD DE ABRNOS ORGANICOS												
		15% MUCOS	642,70										
										AREA TOTAL	758,96		

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 57. Programa arquitectónico cualitativo - cuantitativo: ZONA DE CAPACITACIÓN

SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO		ÁREA DE MOB. + ANTIPO.	% DE CIRCULACIÓN	ÁREA PARCI. TOTAL (m²)	ÁREA SUB-TOTAL (m²)	ÁREA TOTAL (m²)		
				TIPO	C.A.P.							
MONITOREO	OFC. DE ASESORAMIENTO TÉCNICO EN RIEGO	EPICLAR, PROCESAR	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	PUBLICO-ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25.00	25.00		
		EPICLAR, PROCESAR	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	PUBLICO-ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25.00	25.00		
		EPICLAR, PROCESAR	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	PUBLICO-ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25.00	25.00		
		EPICLAR, DIALOGAR, TOMAR ACUERDOS	ESCRITORIO, MESAS, SILLAS	PUBLICO-ADMINISTRACION	10	1	20.00	25%	31.25	31.25		
		ESPERAR	BIFURCAS, SOPAS	PUBLICO-ADMINISTRACION	10	1	30.00	30%	45.50	45.50		
		PSICOLOGAS	MODORO, UPIVARKOS, LAVAMANOS	PUBLICO-ADMINISTRACION	4	2	3.00	15%	3.45	6.90		
		RECEPCION	CAMINAR	PUBLICO-ADMINISTRACION	20	1	2.00	40%	2.80	2.80		
		SALA DE INFORMES	EPICLAR, DIALOGAR, OBSERVAR	ARCHIVO, SILLAS	PUBLICO-ADMINISTRACION	12	1	12.00	20%	14.40	14.40	
		SSH-VARONES PUBLICO	PSICOLOGAS	MODORO, UPIVARKOS, LAVAMANOS	PUBLICO-ADMINISTRACION	10	1	12.00	15%	13.80	13.80	
		SSH-DAMAS PUBLICO	PSICOLOGAS	MODORO, LAVAMANOS	PUBLICO-ADMINISTRACION	10	1	12.00	15%	13.80	13.80	
AUDITORIO	SSH-DISCAPACITADOS	PSICOLOGAS	MODORO, UPIVARKOS, LAVAMANOS	ESPECIAL	1	1	8.00	25%	10.00	10.00		
		PROTECTOR, MONITOREAR	MESA, SILLA, PROYECTOR	PUBLICO-ADMINISTRACION	1	1	6.00	20%	7.20	7.20		
		SALUD, ESPECTADORES	BIFURCAS	PUBLICO-ADMINISTRACION	300	1	30.00	30%	36.00	36.00		
		ESPEJERMO	MESA, SILLA, EQUIPOS	TÉCNICO-PUBLICO	10	1	12.00	40%	16.80	16.80		
		ÁREA DE PREPARACION	DESCANSO, MEDICACION	TÉCNICO-PUBLICO	10	1	12.00	30%	15.60	15.60		
		VESTIDOR VARONES	CAMBARSE, DESCANSAR	SOPAS, MESA	PUBLICO	5	1	12.00	20%	14.40	14.40	
		VESTIDOR DAMAS	CAMBARSE, DESCANSAR	CLOSET, MESA, SILLA	PUBLICO	5	1	12.00	20%	14.40	14.40	
		SSH-DIFERENCIADO	PSICOLOGAS	MODORO, UPIVARKOS, LAVAMANOS	PUBLICO-ADMINISTRACION	4	2	3.50	15%	4.03	8.05	
		TALLER DE CAPAC. DE HORTICULTURA	EPICLAR, SELECCIONAR	MESES, SILLAS, ESTANTES	TÉCNICO-PUBLICO	20	1	30.00	35%	121.50	121.50	
		TALLER DE CAPAC. DE FRUTALES	EPICLAR, SELECCIONAR	MESES, SILLAS, ESTANTES	TÉCNICO-PUBLICO	20	1	30.00	35%	121.50	121.50	
TALLERES	TALLER DE CAPAC. AGROPECUARIO	EPICLAR, SELECCIONAR	MESES, SILLAS, ESTANTES	TÉCNICO-PUBLICO	20	1	30.00	35%	121.50	121.50		
		EPICLAR, SELECCIONAR	MESES, SILLAS, ESTANTES	TÉCNICO-PUBLICO	20	1	30.00	35%	121.50	121.50		
		EPICLAR, SELECCIONAR	MESES, SILLAS, ESTANTES	TÉCNICO-PUBLICO	20	1	30.00	35%	121.50	121.50		
		EPICLAR, SELECCIONAR	MESES, SILLAS, ESTANTES	TÉCNICO-PUBLICO	20	1	30.00	35%	121.50	121.50		
		REVISION, REPARACION	ESTANTES	MESES, SILLAS, ESTANTES	TÉCNICO-PUBLICO	20	1	30.00	35%	121.50	121.50	
		PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25.00	25.00		
		ATENDER, INFORMAR	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25.00	25.00		
		SSH-VARONES PUBLICO	PSICOLOGAS	MODORO, UPIVARKOS, LAVAMANOS	PUBLICO-ADMINISTRACION	4	1	6.00	15%	6.90	6.90	
		SSH-DAMAS PUBLICO	PSICOLOGAS	MODORO, LAVAMANOS	PUBLICO-ADMINISTRACION	3	1	6.00	15%	6.90	6.90	
		ÁREA DE FORMACION	ÁULAS TÉCNICAS	APRENDER, ENSEÑAR	MESA, SILLAS, ESTANTES	PUBLICO-ADMINISTRACION	30	3	30.00	30%	65.00	195.00
ÁREA DE FORMACION	SALA DE REUNIONES	COORDINAR, EPICLAR	MESA, SILLAS, ESCRITOR	PUBLICO-ADMINISTRACION	10	1	16.00	25%	20.00	20.00		
		ARCHIVO	ESTANTES	PUBLICO-ADMINISTRACION	3	1	6.00	25%	20.00	20.00		
		BIBLIOTECA ESPECIALIZADA	LEER, SENTARSE, COPIAR	MODELES, UPIVARKOS	PUBLICO	10	1	30.00	30%	91.00	91.00	
		BIBLIOTECA VIRTUAL	LEER, IMPRIMIR	MESA, SILLAS, ESCRITORIO PARA COMPUTADORAS	PUBLICO	10	1	40.00	30%	58.50	58.50	
		ESTACIONAMIENTO DE ZONA	ESTACIONARSE	VEHICULOS	PUBLICO	30 VEH	1	40.00	25%	562.50	562.50	
		PLAZA DE ZONA	CAMINAR, SENTARSE	ORNI	PUBLICO	50	1	30.00	40%	42.00	42.00	
											ÁREA PARCIAL	2746.70
											15% MUROS	412.00
											ÁREA TOTAL	3158.70

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 58. Programa arquitectónico cualitativo - cuantitativo: ZONA DE GESTION AGROECOLÓGICA

SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO		% DE CIRCULACION	AREA DE MOB. ANTIPOP.	AREA PARCEL. TOTAL (m2)	SUB AREA TOTAL (m2)	AREA SUB AREA TOTAL (m2)
				TIPO	CAP.					
ADMINISTRACION	HALL- RECEPCION	LEGAR INGRESAR	RECEPCION	PUBLICO	20	1	100.00	14,000	14,000	14,000
	SECRETARIA	INFORMAR, ORIENTAR	MOSTRADOR, SILLA, ESCRITORIO	PUBLICO- ADMINISTRACION	1	1	10.00	12,50	12,50	12,50
	SALA DE ESPERA + SH	ESPERAR, SENTARSE	BUTACAS, SILLAS	P. ADMINISTRACION	6	1	12.00	25%	15,00	15,00
	OFICINA DE DIRECCION + SH	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	OFICINA DE ADMINISTRACION	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	OFICINA DE CONTABILIDAD	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	OFICINA DE LOGISTICA Y TESORERIA	CONSTRUIR PATRIMONIO	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	SALA DE REUNIONES	DEBATE, CONVERSAR	MEHA, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	10	1	20.00	25%	25,00	25,00
	OFICINA DE ASESORIA JURIDICA	ORIENTAR E INFORMAR	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	OFICINA DE INFORMACION Y SOPORTE	CONTROL INFORMatico	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	TOPOCO	OPCIONES	CAMILLA, BALANZA, ESTANTE	P. ADMINISTRACION	3	1	18.00	25%	22,50	22,50
	JUNTA DE REGANTES LOCUMBA	OFICINA DE PROMOCION Y MARKETING	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00
DEPOSITO Y UTILERIA		ORDERAR, CODIFICAR, LIMPIAR	ESTANTES, SILLAS, MESES	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
SSHHH PERSONAL		RESOLUCAS	INDOPO, LUPINARIOS, LAVAMANOS	P. ADMINISTRACION	2	2	3.00	15%	3,45	6,90
SSHHH DEFENCION PUBLICO		RESOLUCAS	INDOPO, LUPINARIOS, LAVAMANOS PUBLICO	PUBLICO	6	2	6.00	15%	6,90	13,80
RECEPCION Y ESPERA		ESPERAR, SENTARSE	BUTACAS, SILLAS	PUBLICO- ADMINISTRACION	6	1	12.00	40%	16,80	16,80
SECRETARIA		INFORMAR, ORIENTAR	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	PUBLICO- ADMINISTRACION	1	1	10.00	25%	12,50	12,50
UNIDAD DE SERVASA	OFICINA ADMINISTRACION	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	ARCHIVO	ORDERAR	ESTANTES, SILLAS, MESES	P. ADMINISTRACION	2	1	12.00	25%	15,00	15,00
	RECEPCION Y ESPERA	ESPERAR, SENTARSE	BUTACAS, SILLAS	PUBLICO- ADMINISTRACION	6	1	12.00	40%	16,80	16,80
	SECRETARIA	INFORMAR, ORIENTAR	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	PUBLICO- ADMINISTRACION	2	1	10.00	25%	12,50	12,50
	OFICINA ADMINISTRACION	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	ARCHIVO	ORDERAR	ESTANTES, SILLAS, MESES	P. ADMINISTRACION	2	1	12.00	25%	15,00	15,00
UNIDAD DE SERVAHI	OFICINA DE ASISTENCIA AGROPECUARIA	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	PUBLICO- ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	DEPOSITO Y UTILERIA	ORDERAR, CODIFICAR, LIMPIAR	ESTANTES, SILLAS, MESES	P. ADMINISTRACION	1	1	12.00	25%	15,00	15,00
	RECEPCION Y ESPERA	ESPERAR, SENTARSE	BUTACAS, SILLAS	PUBLICO- ADMINISTRACION	6	1	12.00	40%	16,80	16,80
	SECRETARIA	INFORMAR, ORIENTAR	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	PUBLICO- ADMINISTRACION	2	1	10.00	25%	12,50	12,50
	OFICINA ADMINISTRACION	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	ARCHIVO	ORDERAR	BUTACAS, SILLAS	PUBLICO- ADMINISTRACION	6	1	12.00	40%	16,80	16,80
UNIDAD DEL MANAGRI	OFICINA DE CONTROL METEOROLOGICO	ORDERAR	ESTANTES, SILLAS, MESES	P. ADMINISTRACION	2	1	12.00	25%	15,00	15,00
	RECEPCION Y ESPERA	ESPERAR, SENTARSE	BUTACAS, SILLAS	PUBLICO- ADMINISTRACION	6	1	12.00	40%	16,80	16,80
	SECRETARIA	INFORMAR, ORIENTAR	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	PUBLICO- ADMINISTRACION	2	1	12.00	25%	15,00	15,00
	OFICINA ADMINISTRACION	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	25%	25,00	25,00
	OFICINA DEL INA	ORDERAR	ESTANTES, SILLAS, MESES	P. ADMINISTRACION	2	1	20.00	30%	25,00	25,00
	ARCHIVO	ORDERAR, CODIFICAR, LIMPIAR	ESTANTES, SILLAS, MESES	P. ADMINISTRACION	2	1	16.00	30%	20,00	20,00
ZONA DE GESTION AGROECOLÓGICA	DEPOSITO Y UTILERIA	ORDERAR, LIMPIAR	ESTANTES, SILLAS, MESES	P. ADMINISTRACION	2	1	16.00	30%	20,00	20,00
	ESTACIONAMIENTO DE ZONA	ESTACIONARSE	VEHICULOS	P. ADMINISTRACION	1	1	16.00	25%	18,750	18,750
					1	1	16.00	25%	18,750	18,750
										102,40
										53,31
										118,91

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 59. Programa arquitectónico cualitativo - cuantitativo: ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO		AREA DE M.B. + ANTROP.	% DE CIRCULACION	AREA PARC.	AREA SUB-TOTAL	AREA TOTAL	
				TPO	CAP.						
				1	2						3
ALBERGUE	ADMISSION	REGISTRAR, INGRESAR	MOSTRADOR, ARMARIO	10	1	20.00	40%	28.00	28.00	28.00	
	SALA DE ESTAR	DESCANSAR, SENTARSE	SOFAS, ARMARIO	10	1	20.00	25%	25.00	25.00	25.00	
	HALL	INGRESAR	ORNAVENTION	16	1	16.00	40%	22.40	22.40	22.40	
	ADMINISTRACION	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	2	2	20.00	25%	25.00	25.00	50.00	
	DORMITORIO (2 (6 PERSONAS) + SH	DESCANSO, DORMIR	CAMARITES, ARMARIO, MESA, SILLA, CLOSET	8	4	40.00	25%	50.00	20.00	20.00	
	DORMITORIO SIMPLE + SH	DESCANSO, DORMIR	CAMA, SILLA, MESA, CLOSET	4	4	20.00	25%	25.00	10.00	10.00	
	1/2 BAÑO DIFERENCIADO	PSICOLOGAS	MOODRO, URNARIOS, LAVAMANOS	4	2	3.00	15%	3.45	6.90	6.90	
	DEPOSITO	ALMACENAR, GUARDAR	ESTANTE, SILLAS	1	1	16.00	25%	20.00	20.00	20.00	
	SALA DE COMENSUALES	COMER, SENTARSE, CAMINAR	MESAS, SILLAS	40	1	100.00	25%	125.00	125.00	125.00	
	BAR	BEBER, SENTARSE	BARRA, MOSTRADOR	8	1	10.00	25%	12.50	12.50	12.50	
CAFETERIA	COCINA	COCCINAR, LAJAR	COCINA, LAVAMANOS, MESON	4	1	40.00	25%	50.00	50.00	50.00	
	AREA DE ATENCION	ATENDER	BARRA, MOSTRADOR	4	1	10.00	25%	12.50	12.50	12.50	
	DEPOSITO	GUARDAR	ESTANTE, SILLAS	2	1	20.00	25%	25.00	25.00	25.00	
	VESTIDOR	CAMBARSE	CLOSET, ESTANTE, SILLAS	1	1	20.00	25%	25.00	25.00	25.00	
	SSH (DEFENCIADO PUBLICO	PSICOLOGAS	MOODRO, URNARIOS, LAVAMANOS	6	2	6.00	15%	6.90	13.80	13.80	
	SH PERSONAL	PSICOLOGAS	MOODRO, URNARIOS, LAVAMANOS	2	1	6.00	1500%	6.90	6.90	6.90	
	RECEPCION	INGRESAR, ORIENTAR	MOSTRADOR, ARMARIO	5	1	30.00	25%	42.00	42.00	42.00	
	OFICINA - CONTROL	PROCESAR INFORMACION	ESCRITORIO, ARCHIVO, SILLAS	2	1	20.00	25%	25.00	25.00	25.00	
	SALA DE EXHIBICION DE HORTICULTURA	CAMINAR, VERDER	ANQUELES, MOSTRADORES	10	1	250.00	25%	312.50	312.50	312.50	
	SALA DE EXHIBICION DE AGROTECNOLOGAS	CAMINAR, VERDER	ANQUELES, MOSTRADORES	10	1	200.00	25%	250.00	250.00	250.00	
AREA DE VENTA Y EXHIBICION	SALA DE EXHIBICION DE AGROFORESTERA	CAMINAR, VERDER	ANQUELES, MOSTRADORES	10	1	200.00					
	SALA DE EXHIBICION DE FRUTICULTURA	CAMINAR, VERDER	ANQUELES, MOSTRADORES	10	1	250.00	25%	312.50	312.50	312.50	
	SALA DE EXHIBICION Y VENTA DE ABONOS ORGANICOS	CAMINAR, VERDER	ANQUELES, MESONES	5	1	150.00	25%	187.50	187.50	187.50	
	DEPOSITO	GUARDAR	ESTANTE	1	2	20.00	25%	26.00	52.00	52.00	
	ESTACIONAMIENTO	ESTACIONARSE	VEHICULOS	15	1	250.00	25%	281.25	281.25	281.25	
	PLAZA	CAMINAR, SENTARSE	ORNATO	30	1	250.00	40%	350.00	350.00	350.00	
								AREA PARCIAL	233.75	233.75	
									6% IMPOS	30.36	30.36
									AREA TOTAL	296.11	296.11
										2335.75	2335.75

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 60. Programa arquitectónico cualitativo - cuantitativo: ZONA DE SERVICIOS GENERALES

ZONA : SERVICIOS GENERALES												
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO			AREA MOB. ANTHROP.	% DE CIRCULACION	AREA PARCL (m ²)	AREA SUB-TOTAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)
					TIPO	CAP.	NO. AMBIENTES					
		ALMACEN CENTRAL	GUARDAR, ORDENAR	MESONES, ESTANTES	PERSONAL TECNICO	4	1	700,00	20%	840,00	840,00	
		OFICINA DE MANTENIMIENTO	ESCRITORIO, SILLA, ARMARIO	ESCRITORIO, ARMARIO, SILLA	PERSONAL TECNICO	2	1	20,00	25%	25,00	25,00	
		SS/HH MANTENIMIENTO	FISIOLÓGICAS	W.C., URINARIO, LAVAMANOS	PERSONAL TECNICO	2	1	3,00	15%	3,45	3,45	
		SUB ESTACION	CONTROLAR	MESONES	PERSONAL TECNICO	2	1	36,00	26%	43,75	43,75	
		DEPOSITO DE HERRAMIENTAS	ACUMULAR	ESTANTES	PERSONAL TECNICO	2	1	36,00	25%	43,75	43,75	
		GUARDIANA	VEJAR	MESA, SILLA	PERSONAL TECNICO	1	1	12,00	25%	15,00	15,00	1288,45
		COCINA	COCINAR, PREPARAR	COCINA, LAVADERO, REFRIGERADORA, MESAS, SILLA	PERSONAL DE SERVIDO	40	1	80,00	25%	62,50	62,50	
		COMEDOR DE SERVIDO	COMER, SENTARSE	MESA, SILLA	PERSONAL DE SERVIDO	4	1	20,00	25%	25,00	25,00	
		PATIO DE SERVIDO	CAMINAR	ORNATO	PERSONAL DE SERVIDO	10	1	80,00	25%	100,00	100,00	
		AREA DE MANTENIMIENTO	ARREGLAR, REPARAR	BADEN, PLATAFORMAS	PERSONAL TECNICO	10	1	100,00	25%	130,00	130,00	
										AREA PARCIAL	1288,45	
										15% MUROS	191,27	
										AREA TOTAL	1481,72	

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 61. Programa arquitectónico: CUADRO RESUMEN DE AREAS

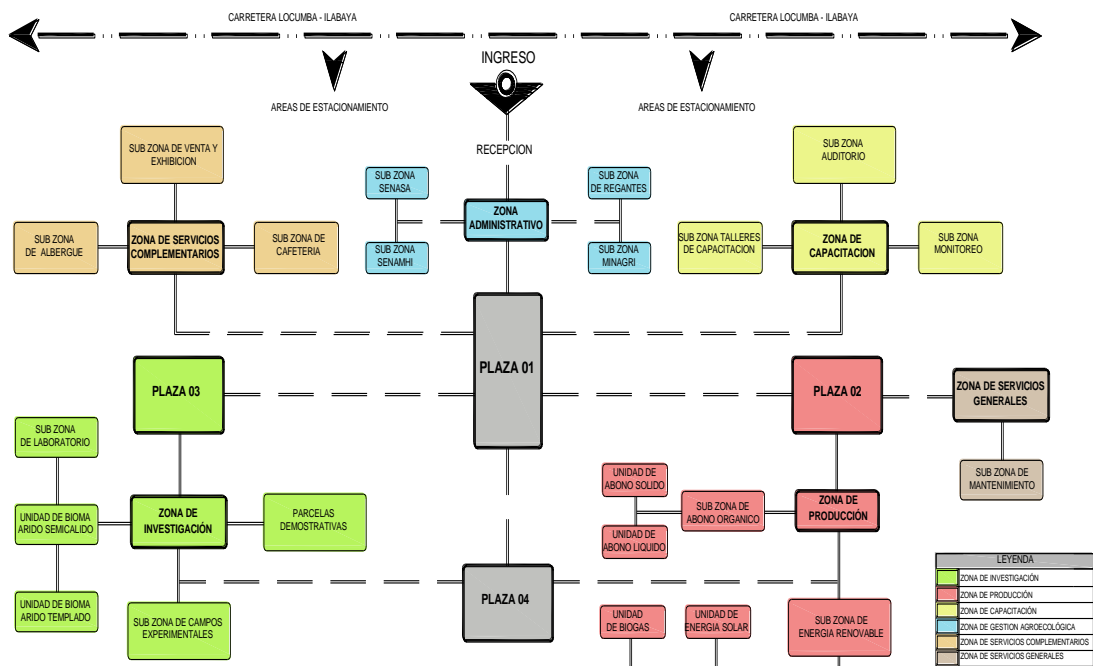
ZONAS	DESCRIPCIÓN	AREA PARCI. (m ²)	AREA SUB-TOTAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)
		ZONA DE INVESTIGACIÓN	53113,00	61079,95
	ZONA DE PRODUCCIÓN	6421,70	7384,96	
	ZONA DE CAPACITACIÓN	2746,70	3158,71	
	ZONA DE GESTIÓN AGROECOLOGICA	1023,40	1176,91	
	ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	2535,75	2916,11	
	ZONA DE SERVICIOS GENERALES	1288,45	1481,72	
		AREA PARCIAL		77198,35
		30% CIRCULACION EXTERIOR		23159,51
		AREA TOTAL		100357,86

FUENTE: Elaboración propia

4.5. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

La propuesta arquitectónica se basa en un sistema de centralidades, inmerso a la forma longitudinal del terreno para la articulación de los espacios, diferenciando las circulaciones, que permitan a los usuarios desarrollar las actividades de manera ordenada, rápida y confortable.

ESQUEMA 24. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



FUENTE: Elaboración propia

4.6. CONCEPTUALIZACIÓN Y PARTIDO (VER LAMINA CP-01)

En esta etapa especificaremos los fundamentos esenciales en las cuales se basa la concepción de la idea generadora para el desarrollo de la propuesta.

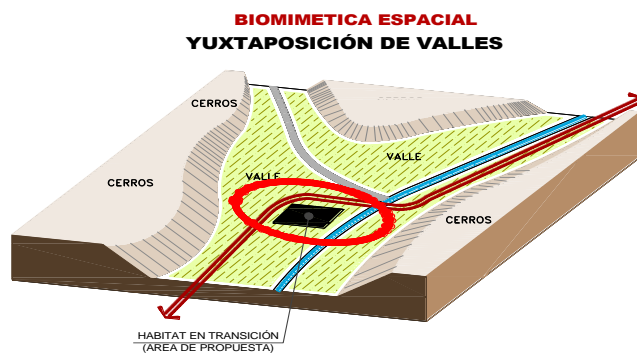
Concepto: BIOMÍMESIS EN EL VALLE COSTERO, LA CONCEPCIÓN DE UN HÁBITAT DE TRANSICIÓN “EL ECOTONO”.

Actualmente Locumba es la capital del distrito y de la provincia, donde se viene realizando el fomento de la gestión pública, además de ser el lugar donde se conglomeran la mayor cantidad de equipamiento urbano a nivel distrito e inclusive llevando a urbanizar áreas rurales siendo este el espacio en el que se desarrolla el principal rol del soporte, la agricultura.

El concepto arquitectónico como continuidad del proceso de desarrollo rural sostenible, adopta los criterios generales de la propuesta urbana – rural, llevando a su expresión específica mediante la abstracción de la tecnología que tiene la especie

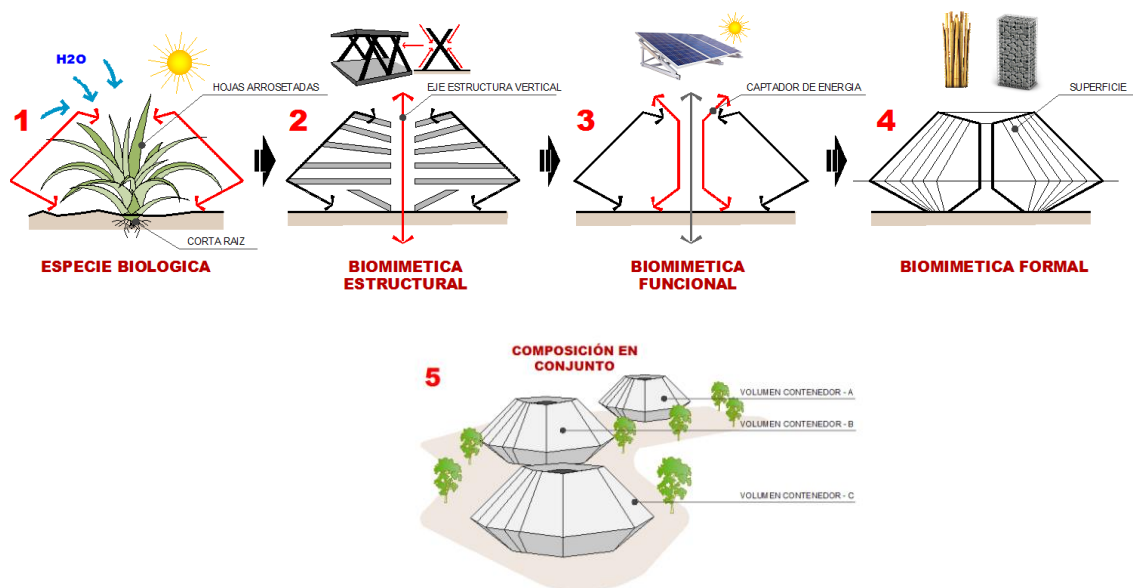
biológica del tillandsial, emulando su autosuficiencia al centro de investigación y producción agroecológica.

GRÁFICO 11. BIOMIMÉTICA ESPACIAL



FUENTE: Elaboración propia

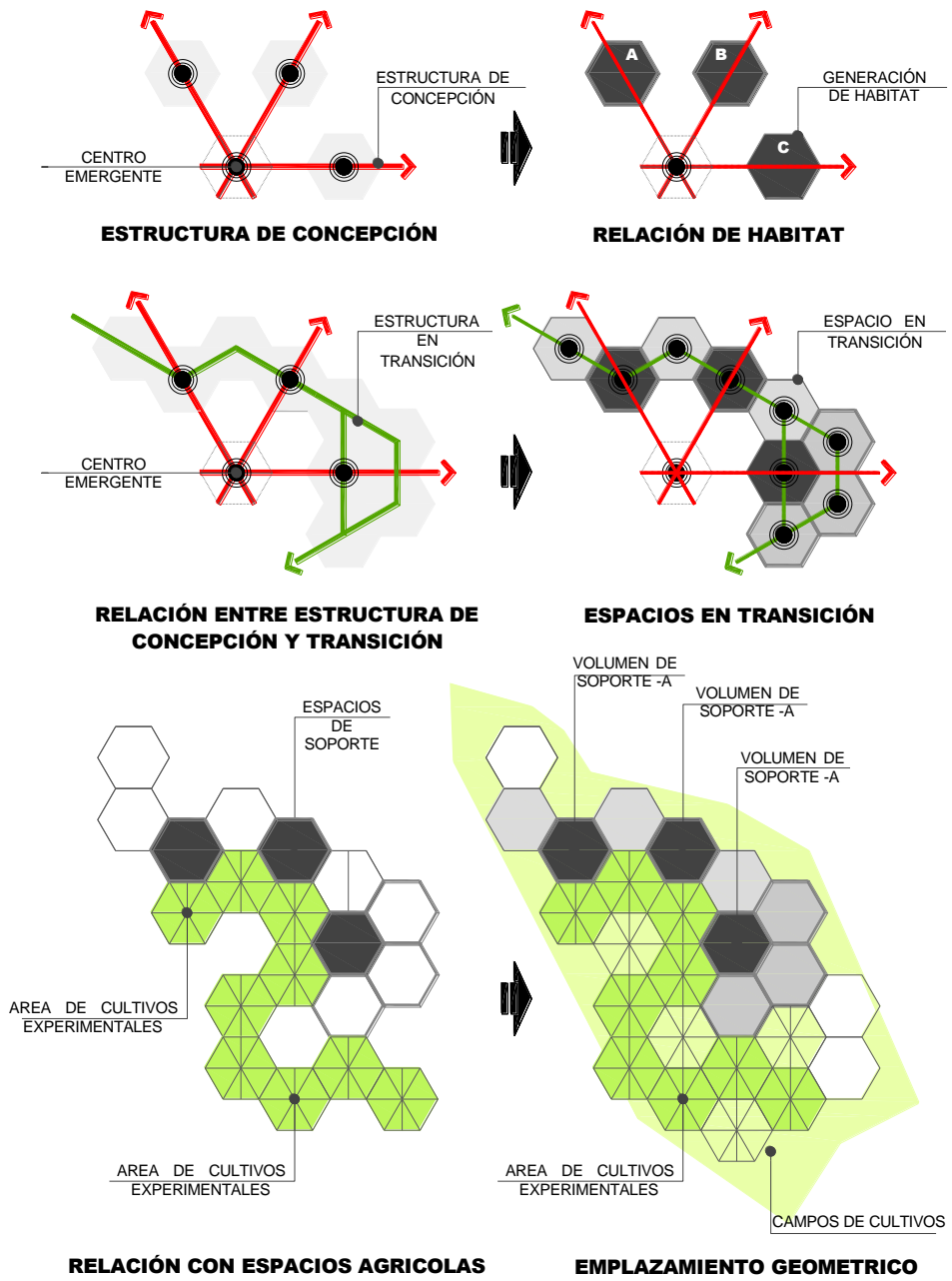
GRÁFICO 12. PROCESO DE CONCEPTUALIZACION



FUENTE: Elaboración propia

GRÁFICO 13. ESQUEMA CONCEPTUAL

ESQUEMA CONCEPTUAL



FUENTE: Elaboración propia

4.7. ZONIFICACIÓN PROPUESTA

La propuesta de zonificación organiza el proyecto en tres elementos principales, las zonas que define la identidad de la propuesta (zona de investigación – zona de producción), las zonas de soporte (zona de gestión – zona de capacitación) y las zonas de transición (zona de servicios complementarios – zona de servicios generales).

A. Zona de investigación: Esta zona contempla unidades de laboratorios, unidad de biomas y campos experimentales, que detallamos a continuación:

UNIDAD DE LABORATORIOS:

Laboratorio de entomología: La investigación se centra en las áreas de identificación, ecología y biología de insectos, con énfasis en depredadores e insectos plagas, relaciones insecto – planta y resistencia a insectos, en polinización y en manejo productivo y sanitario de abejas.

Laboratorio de fisiología y biología: Entre las áreas de interés y en las que actualmente se realizan investigaciones, se destacan el estudio de la diversidad

genética en especies cultivadas y silvestres así como también de hongos; desarrollo de herramientas moleculares para la identificación y trazabilidad de especies, variedades, clones y cepas; selección asistida por marcadores moleculares y estudios de expresión de genes en plantas de cultivo.

Laboratorio de cultivos de tejidos vegetales: La investigación está centrada en el establecimiento de protocolos de micro propagación de plantas silvestres y cultivadas, con énfasis en especies amenazadas; desarrollo de sistemas de propagación intensiva (inmersión temporal automatizada); conservación de germoplasma a mediano plazo, y estudios de aclimatación de plantas micro propagadas.

Laboratorio de fitopatología: El Laboratorio de Fitopatología ofrece servicios de diagnóstico de enfermedades en plantas y suelo a la comunidad, de acuerdo a lo siguiente:

- Observación microscópica.
- Cámara húmeda más observación microscópica.
- Análisis fitopatológico simple.
- Análisis fitopatológico simple con cambio de medio.
- Prueba de patogenicidad.
- Determinación de géneros bacterianos.
- Análisis nematológico planta.
- Análisis nematológico suelo.
- Quistes de suelo.

Laboratorio de fotoquímica: En investigación se desarrollan trabajos relacionados con el análisis y cuantificación de productos de síntesis vegetal, detección de residuos y análisis de calidad de miel y cera y otros. La prestación de servicios del laboratorio está orientada a realizar análisis cualitativos y cuantitativos de productos de origen vegetal, de alimentos de diverso origen y otros que requieren espectrometría y cromatografía.

Laboratorio de fitotecnia: El Laboratorio cuenta con la tecnología más avanzada del país en análisis y

conservación de semillas, siendo además el sitio de almacenamiento de semilla botánica de casi 300 variedades. Dentro del equipamiento disponible, destacan cámaras de germinación, un equipo contador y analizador de semillas más avanzado del país, el cual con ayuda de un complejo software, utiliza fotografías digitales para la discriminación de impurezas y otras características de las semillas. También se cuenta con lupas estereoscópicas, microscopios, luz ultravioleta, separadores y soplador de semillas, medidor de área foliar, medidor de clorofila, medidor de radiación, freezer de -80°C.

Laboratorio de malherbología: En investigación, se realizan estudios de dinámica de poblaciones de malezas, estudios de alelopatía, selectividad y eficacia de herbicidas y análisis de determinación de residuos de herbicidas y alelo químicos a través de bioensayos.

Los servicios principales del laboratorio son la identificación de especies de malezas y determinación de alelo químicos.

Laboratorio de análisis de agua y suelo: De las principales líneas de investigación que se desarrollan en el Laboratorio se destacan:

- Estudios de la dinámica de los nutrientes en el ciclo Suelo-Planta-Agua.
- Comportamiento físico de los suelos frente a distintos manejos.
- Estudio de diagnóstico y fertilización.

UNIDAD DE BIOMAS / INVERNADEROS.

Un bioma es el conjunto de ecosistemas característicos de una zona biogeográfica. El clima induce el suelo y ambos inducen las condiciones ecológicas a las que responderán las comunidades de la flora y fauna del bioma en cuestión. Los biomas están definidas por factores tales como la estructura de las plantas (árboles, arbustos y hierbas), los tipos de hojas (como hoja ancha y agujas), el espaciado de las plantas y el clima.

Cada bioma y/o invernadero constituye un ecosistema diferente y mediante la inserción del proceso alelopático se

conduce a lograr el resultado para el principio agroecológico.

Proceso alelopático: resultado de la acción de compuestos químicos que, liberados por una planta, ejercen su acción en otra.

CUADRO 62. PLANTAS REPELENTES

PLANTAS REPELENTES (AROMÁTICAS)	
PLANTA	ACCIÓN CONTRA
AJENJO	ORUGAS, GORGOJOS, PULGONES Y HORMIGAS
APIO	MARIPOSA BLANCA DE LA COL
ARTEMISA	MARIPOSA BLANCA DE LA COL
BORRAJA	GUSANO DEL TOMATE
CALÉNDULA	MOSCA BLANCA, MOSCA DEL GANADO, PULGONES Y NEMATODOS
ENELDO	MOSCA BLANCA DE LA COL
GUINDILLAS O CHILE	HORMIGAS, PULGONES, ORUGNAS, ESCARABAJOS Y GORGOJOS
HELECHO	HORMIGAS Y BABOSAS
HIERBABUENA	ÁFIDOS, PULGONES
HISOPO	BABOSAS
LENGUA DE VACA	FUNGICIDA
MANZANILLA	MILDIU
MENTA	HORMIGAS, MARIPOSA BLANCA DE LA COL
MOSTAZA	PULGONES Y ORUGAS
ORÉGANO	HORMIGAS Y MOSCAS
ORTIGA	ÁFIDOS, HONGOS Y NEMATODOS
POLEO	HORMIGAS
RÁBANO	ESCARABAJO DE LA PATATA, COLEÓPTEROS DEL PEPINO
RUDA	MOSCAS Y POLILLAS
SALVIA	MOSCA BLANCA, MARIPOSA DE LA COL, POLILLAS, MOSCA DE LA ZANAHORIA
TAGETES	NEMATODOS
TANACETO	HORMIGAS
TOMATE	MARIPOSA BLANCA DE LA COL
TOMILLO	ORUGA DE LA COL

FUENTE: www.agromaticas.es/uso-de-plantas-como-repelentes

Plantas alelopáticas (acompañantes, repelentes y trampas).

CUADRO 63. PLANTAS ALELOPATICAS

PLANTA	ACCIÓN	ASOCIATIVIDAD
BORRAJA	ATRAE A LAS ABEJAS E INSECTOS DEPREDADORES Y REPELE MUCHAS PLAGAS DE INSECTOS	FRESAS, TOMATES Y REPOLLOS
MANZANILLA	EL CULTIVO EN PEQUEÑAS CANTIDADES POTENCIA EL CULTIVO	HIERBABUENA, TRIGO, CEBOLLA Y REPOLLO
ZANAHORIAS	CONFUNDE A LAS MOSCAS Y SUS FLORES ATRAEN INSECTOS DEPREDADORES DE LAS PLAGAS	CEBOLLA, PUERRO Y AJO
MEJORANA/ORÉGANO	ES UNA EXCELENTE ACOMPAÑANTE PARA EL CRECIMIENTO Y MEJORA EL SABOR DE ÁRBOLES FRUTALES	RÁBANOS Y ÁRBOLES FRUTALES
ENELDO	ATRAE MARIPOSAS, SÍRFIDOS, AVISPAS Y ABEJAS. REPELE PULGONES ÁCAROS, ARAÑAS E INSECTOS DE LA CALABAZA Y NO PLANTA CON EL CILANTRO, YA QUE SE CRUZA LA POLINIZACIÓN	LECHUGA, MAÍZ, CEBOLLAS Y PEPINOS
ALBAHACA	FAVORECE AL CRECIMIENTO Y REPELE MOSCAS Y MOSQUITOS, NO DEBE CULTIVARSE AL LADO DE LA RUDA, YA QUE ES UNA ANTAGONISTA	TOMATE
TOMATE	REPELE LA MARIPOSA BLANCA DE LA COL	COL
TOMILLO	REPELE LA ORUGA DE LA COL	COL
APIO	REPELE LA MARIPOSA BLANCA DE LA COL	COL
AJO	ES REPELENTE DE PULGONES HORMIGAS Y CONEJOS	MANZANOS, PERALES, ROSAS, PEPINOS, LECHUGA Y APIO
RÁBANO	CULTIVO TRAMPA CONTRA LOS ESCARABAJOS PUESTO A QUE VAN A PREFERIR LOS RÁBANOS Y DEJAR EL CULTIVO PRINCIPAL SOLO.	ARVEJAS, CALABAZA, BERENJENA, PEPINO Y LECHUGA
CHIRIVÍAS	FLORECIDOS PLANTADOS ALREDEDOR DE LOS ÁRBOLES FRUTALES ATRAEN A GRAN VARIEDAD DE INSECTOS DEPREDADORES BENEFICOS PARA EL JARDÍN, INSECTOS DEPREDADORES COMO AQUELLOS QUE ATACAN AL GUSANO DE LA MANZANA Y LA POLILLA MARRÓN DE LA MANZANA. LA RAÍZ DE LA CHIRIVÍA TAMBIÉN SE PUEDE UTILIZAR PARA HACER UN "PESTICIDA NATURAL" YA QUE CONTIENE MYRISTRICIN, QUE ES TÓXICO PARA MOSCAS DE LA FRUTA, MOSCAS CASERAS, ÁCAROS ARAÑA ROJA Y ÁFIDOS DE GUISANTE, MEDIANTE LA SOLUCIÓN DE TRES RAÍCES DE CHIRIVÍA CON UN LITRO DE AGUA A TRAVÉS DE UN PROCESADOR DE ALIMENTOS DEJANDO TODA LA NOCHE LISTO PARA COLAR Y USAR.	ÁRBOLES FRUTALES
SALVIA	DISUADE A LAS MOSCAS, ESCARABAJOS, PULGONES, ORUGAS Y GUSANOS DE LA COL Y ATRAE ABEJAS	COL, ZANAHORIA, ROMERO, FRIJOLES
MENTA (MENTHA SSP)	EL ACEITE DE ESTA PLANTA ES DESAGRADABLE PARA LOS INSECTOS Y MOSQUITOS Y DESAGRADABLE PARA GUSANOS Y POLILLAS.	REPOLLO Y TOMATE
ESTRAGÓN	REPELE LA MAYORÍA DE LAS PLAGAS Y MEJORA EL CRECIMIENTO Y EL SABOR DE LOS CULTIVOS PRODUCIDOS JUNTO CON ELLA.	VARIOS
MENTA DE GATO (NEPATA CATARIA)	TREPADORA Y MANTIENE A LOS MOSQUITOS ALEJADOS.	VARIOS
COPETE (CEMPASÚCHIL)	ACOMPAÑADORA Y REPELE MOSQUITOS.	VARIOS
ROMERO (ROSMARINUS)	SU ACEITE DEL ARBUSTO ES CELESTIAL PARA LAS PERSONAS PERO ES DESAGRADABLE A LOS INSECTOS.	VARIOS
PASTO DE LIMÓN (CYMBOPOGON)	EL OLOR DE LIMÓN DE ESTA PLANTA TROPICAL REPELEN A LOS INSECTOS	VARIOS
AJENJO (ARTEMISIA ABSINTHIUM)	ESTA PLANTA PERENNE PRODUCE UN OLOR QUE MANTIENE ALEJADO A LOS MOSQUITOS	VARIOS
LOVAGE	ESTA HIERBA CONSIDERADA COMO UNA DE LAS MEJORES PLANTAS DE ASOCIACIÓN DE CULTIVOS PARA UNA VARIEDAD DE ESPECIES. ATRAE AVISPAS Y ESCARABAJOS DE TIERRAS BUENOS PARA SU PARA AUMENTAR LA SALUD DE LAS PLANTAS A SU ALREDEDOR.	VARIOS

FUENTE: www.elhorticultor.org

CUADRO 64. FUNCIONES DE BIOMAS (INVERNADERO)

FUNCIONES DE BIOMA		
<p>VENTILACIÓN</p>	<p>ventiladores internos y ventiladores de pared que se sitúan en un extremo del invernadero generando por absorción una corriente de aire renovado, especialmente interesante para naves largas y zonas templadas o cálidas. Mantener una tasa de ventilación así como de renovación del aire correcta, previene enfermedades, ayuda a combatir los excesos de humedad y aumenta la producción. Existen ventiladores de muchos tipos para diferentes usos, los principales son: Extractores - Intractores - De circulación</p>	
<p>ENFRIAMIENTO</p>	<p>Fan&Pad. Sistema de enfriamiento que funciona por evaporación y ventilación, los largos o anchos de las naves se limitan a 40 metros para utilizar eficientemente este sistema. Un sistema muy sencillo y a la vez efectivo, se extrae el aire seco y caliente del invernadero por medio de extractores situados en un extremo del invernadero, en el lado opuesto se sitúan los paneles evaporadores por los que se hace circular agua, este agua evaporada absorbe el calor del interior del invernadero, pudiendo producir bajadas de temperatura de hasta 20°C.</p> <p>Fogger system.(vinculo) Es un sistema de enfriamiento que utiliza agua super atomizada para que esta absorba el calor del aire del interior del invernadero y se evapore antes de tocar la hoja, es un sistema sencillo y efectivo que además puede usarse para la aplicación de fitosanitarios.</p>	
<p>CALEFACCIÓN</p>	<p>Calefacción por biomasa. Se trata de calderas que queman materia orgánica normalmente madera, puede alimentarse con pellets, astillas, hueso de aceituna. Es un sistema ecológico y sostenible ya que este tipo de calderas no emiten gases de efecto invernadero. El precio de la biomasa hace de este sistema una inversión segura. Geotermia. Es la energía que es obtenida a través del calor proveniente del interior de la tierra. Esta energía presenta ventajas, es una energía renovable y no contamina el medio ambiente. La geotermia se usa para la calefacción de los invernaderos, las instalaciones de agricultura, el secado de productos agrícolas. También puede emplearse para la climatización del ambiente de los invernaderos a través de los ciclos de absorción.</p>	
<p>SOMBREO</p>	<p>Reducir la cantidad de luz y la radiación que reciben las plantas dentro del invernadero es posible mediante la disposición de mallas de sombreo automatizadas. Mediante el uso de mallas de sombra aluminizadas o térmicas, además de controlar la cantidad de luz que reciben las plantas también podemos optimizar la temperatura del interior del invernadero, impidiendo que se caliente en épocas de calor y reduciendo las pérdidas de calor en el invierno, optimizando así la producción. En H2 hydroponics ponemos a su disposición diferentes tipos de malla de sombra con diferentes porcentajes de transmisión de luz, así como de aislamiento térmico.</p>	
<p>SOFTWARE</p>	<p>Toda la gama de nuestras máquinas de control climático de la serie H2 CLIMATE pueden ser operadas desde un ordenador personal y controladas a distancia, también es posible obtener datos históricos de las operaciones que realiza la máquina así como de las diferentes sondas. Lo que permite una planificación y optimización de la producción. Un software intuitivo que le llevará a un nivel superior en el control de sus instalaciones y de la interpretación de los datos.</p> <p>En H2 hydroponics ofrecemos servicios de consultoría utilizando esta tecnología, nos podemos conectar a sus máquinas, diagnosticarlas y ayudar a nuestros clientes a obtener los mejores resultados.</p>	
<p>CONTROL DEL CLIMA</p>	<p>Optimizar la producción por medio de una gestión eficiente del clima en el interior del invernadero es uno de los deberes de un buen agricultor. Muchos de los problemas que se pueden dar en el cultivo en invernadero incluyendo plagas y enfermedades son provocados por la confluencia de problemas de nutrición, combinados con situaciones ambientales que provocan estrés, como el exceso de humedad, calor, baja recirculación del aire, entre otras.</p> <p>El controlador de clima del invernadero H2 Cli-Mate, es uno de los controladores más avanzados y versátiles del mercado, su facilidad de manejo y su precisión hacen de él un aliado perfecto para optimizar los cultivos y el consumo eléctrico. Mucho más que un controlador de clima, también puede controlar dispositivos de fumigación automática, optimizando los tratamientos y la efectividad de los mismos.</p> <p>Los controladores climáticos H2 CLI-MATE han sido desarrollados para controlar los parámetros climáticos dentro del invernadero. Se puede controlar y operar desde un PC o mediante GSM (Opcional)</p>	

FUENTE: Elaboración propia.

Sistema hidropónico: Sistema de regadío por el cual las raíces de los cultivos reciben una solución nutritiva equilibrada disuelta en agua con todos los elementos químicos necesarios para el desarrollo de las plantas, las cuales pueden crecer directamente sobre la solución mineral, o bien en un sustrato o medio inerte.

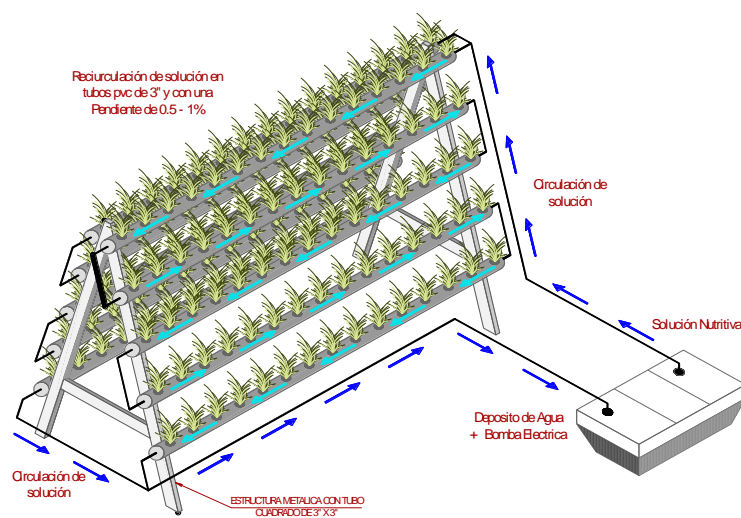
Tipos de sistemas hidropónicos: existen diferentes tipos categorizados en medios líquidos, en sustratos, aeropónicos y a solución perdida. Para el presente proyecto se utilizará el tipo líquido y el tipo aeropónico.

Sistema en medios líquidos “sistema por láminas de agua NFT”. El sistema de cultivo por NFT (Nutrient Film Technique) que traducido al español significa "la técnica de la película nutriente", es una de las técnicas más utilizadas en la hidroponía, la cual se basa en la circulación continua o intermitente de una fina lámina de solución nutritiva a través de las raíces del cultivo, sin que éstas por tanto se encuentren inmersas en sustrato alguno, sino que simplemente quedan sostenidas por un canal de cultivo, en cuyo interior fluye la solución en donde

no existe pérdida o salida al exterior de la solución nutritiva, por lo que se considera un sistema de tipo cerrado.

El principio del sistema consiste en recircular continuamente una solución nutritiva por una serie de canales de PVC de forma rectangular, llamados canales de cultivo. En cada canal hay agujeros donde se colocan las plantas, y estos canales están apoyados sobre mesas o caballetes con una ligera pendiente o desnivel que facilita la circulación de la solución.

GRAFICO 14. SISTEMA DE HIDROPONIA NFT

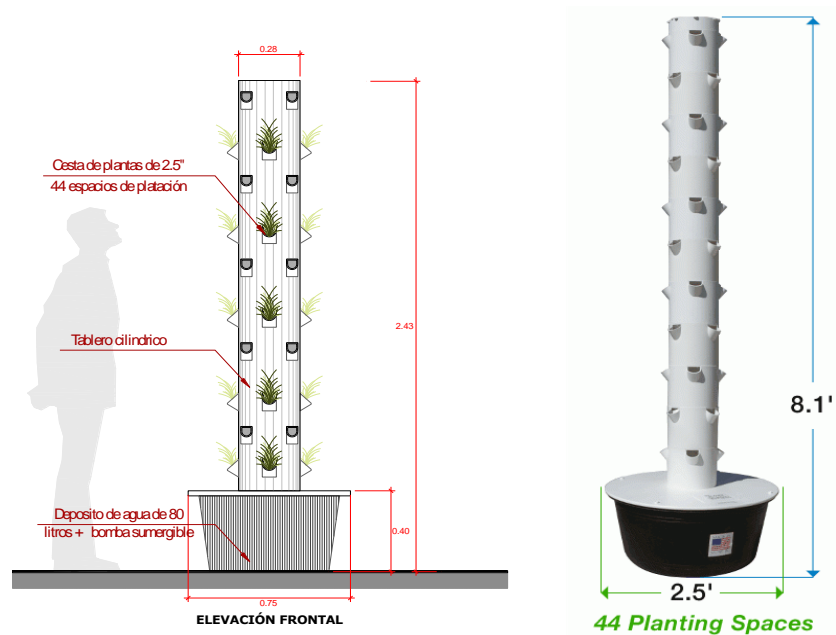


SISTEMA DE HIDROPONIA NFT - PROVINIENTE DEL FILTRO DE AGUA

FUENTE: Elaboración propia

Sistema Aeropónico. Consiste en el cultivo mediante sistemas donde la raíz permanece al aire libre, en un contenedor que la mantiene en la oscuridad, donde se aplica la solución nutritiva en forma de aerosol en forma de niebla. El uso de sistemas hidropónicos se justifica en cultivos de alta rentabilidad que exigen un elevado control del proceso productivo, como son los cultivos en invernadero de cucurbitáceas, tomate, pimiento y fresa.

GRAFICO 15. SISTEMA AEROPONICO



FUENTE: Elaboración propia

El sistema hidropónico garantiza el equivalente a:

- 1000 m² = sembrar 01 hectárea en suelo = produce 7000 ejemplares verdes, con un consumo de 01 metro cubico de agua en una semana.
- Bioma = 2 000 m² = sembrar 02 hectáreas en suelo = produce 14000 ejemplares verdes.

B. Zona de producción: Esta zona contempla unidades de energías renovables (área de energía solar – área de biomasa) y unidades de abonos orgánicos (abonos solidos – abonos líquidos), que detallamos a continuación:

UNIDAD DE ENERGÍAS RENOVABLES. (VER LAMINA D-05)

Área de energía solar: Conformada por el parque colector (paneles fotovoltaicos 229 unidades) cada panel produce 250 WP de energía solar, acumulando un total de 57 250 w/h equivalente a 57,25 kw/h, considerando una proporción de 5 - 6 kw para una vivienda, se constituye la acumulación necesaria para el funcionamiento de los ambientes del centro de investigación y producción. A su

vez se considera paneles fotovoltaicos en las cubiertas de las unidades de la zona de producción y la zona de investigación con el tipo de panel Yingli de 145 WP, la característica del panel presenta un peso liviano y se ajusta a las dimensiones de la longitud de las cubiertas (ver plano de detalles).

Área de biomasa: Es el tratamiento de residuos sólidos de vegetales y animales que mediante un proceso de putrefacción genera gas metano para proveer energía de la biomasa.

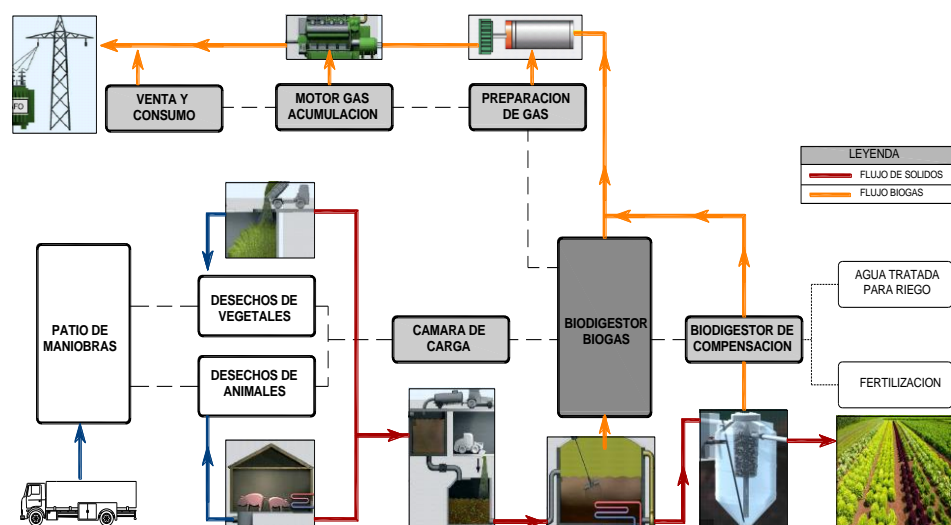
- **Cámara de carga:** Es el depósito mediante el cual se ingresa la materia sólida y líquida hacia el biodigestor principal.
- **Digestor de cúpula semienterrada:** Un digestor es un depósito donde se deja descomponer los residuos orgánicos en digestión anaeróbica (sin oxígeno), generando biogás cuya descomposición es generalmente metano (60-80%).

Con un m³ de metano se puede hacer funcionar una cocina de 6 a 7 horas con lo que se evita la

dependencia de combustible fósiles para esta tarea. Cada día se debe alimentar el digester con una mezcla de 10 litros de agua por cada kg de residuo orgánico, el proceso de fermentación dura unos 10 días, y genera además, de 250 kg de metano por cada tonelada de residuo.

- **Biodigester de compensación:** Es el biodigester en el que se acumula los líquidos digeridos del digester principal, procediendo a la filtración del agua para la reutilización y la extracción de lodos como fertilizantes orgánicos para las plantas.

ESQUEMA 25. ESQUEMA DE PRODUCCION DE BIOGAS



FUENTE: Elaboración propia

UNIDAD DE ABONOS ORGÁNICOS⁴.

Área de abonos sólidos: son varios los tipos de abonos orgánicos sólidos que se puede utilizar en las fincas, algunos de ellos que se desarrollara en la propuesta son las siguientes:

- **El Compost:** este abono es el resultado de la descomposición de diferentes materiales (restos de cosechas, excrementos de animales y residuos), realizado por microorganismo y macro organismos. Este proceso dura hasta 3 meses, por lo que debe revisarse periódicamente.

IMAGEN 83. ELABORACION DEL COMPOST



⁴ CEDECO. Agricultura orgánica: recuperando el futuro. (PICADO, J. AÑASCO, A. 2005). *PREPARACION Y USO DE ABONOS ORGÁNICOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS*. SERIE AGRICULTURA ORGÁNICA N° 8.

- **El Bocashi:** Es un sistema de preparación de origen japonés que puede requerir no más de 10 o 15 días, mejor si es aplicado después de los 25 días, para dar tiempo a que sufra un proceso de maduración. Como se puede observar es un fermento que sale rápido, pero como desventaja se puede mencionar que varios de sus insumos son difíciles de conseguir en la finca y no conviene crear dependencia externa para hacer abonos orgánicos.

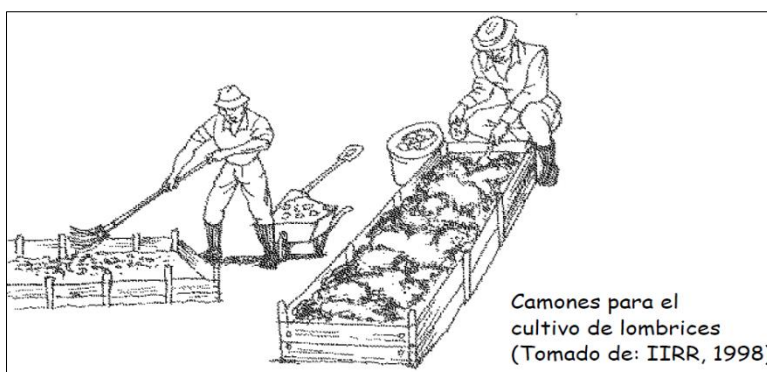
IMAGEN 84. ELABORACION DEL BOCASHI



- **Lombricompost:** El uso de lombrices es muy apropiada para acelerar la descomposición de los materiales orgánicos, ya que ellas trabajan día y noche logrando procesar una cantidad igual a su peso por día.

Una lombriz promedio pesa un gramo ya si no parece gran cosa, pero si se tienen 10 000 lombrices es como estar fabricando 10 kilos por día, que en un año equivalen a 3650 kilos 3,6 toneladas.

IMAGEN 85. CAMAS DE CRIANZA DE LOMBRICES



UNIDAD DE ABONOS ORGÁNICOS.

Área de abonos líquidos: los tipos de abonos orgánicos líquidos que se puede utilizar en las fincas son los biofermentos foliares, como los siguientes:

- **Biofermento supermagro:** La materia prima básica deben ser: agua, estiércol, leche o suero, cenizas y melaza o jugo de caña. También se añaden alguno minerales para completarla calidad nutritiva del Biofermento.

IMAGEN 86. DEPOSITO DE BIOFERMENTOS



- **Foliar de hojas y frutas:** Son ricas en nutrientes y vitaminas, según el caso se necesitan cinco clases diferentes de hojas y frutas. Si es de hojas se busca cinco especies de la finca que sean de fácil descomposición, preferible aromáticas, que se vean sanas y vigorosas. En el foliar de frutas se aprovecha los desechos o frutas de segunda mano.

C. Zona de capacitación: Esta zona contempla unidades de monitoreo para las asistencias y orientación a los agricultores, unidad de auditorio, para las conferencias de temáticas agrícolas, también se cuenta con unidades de talleres de capacitación y aulas formativas para los

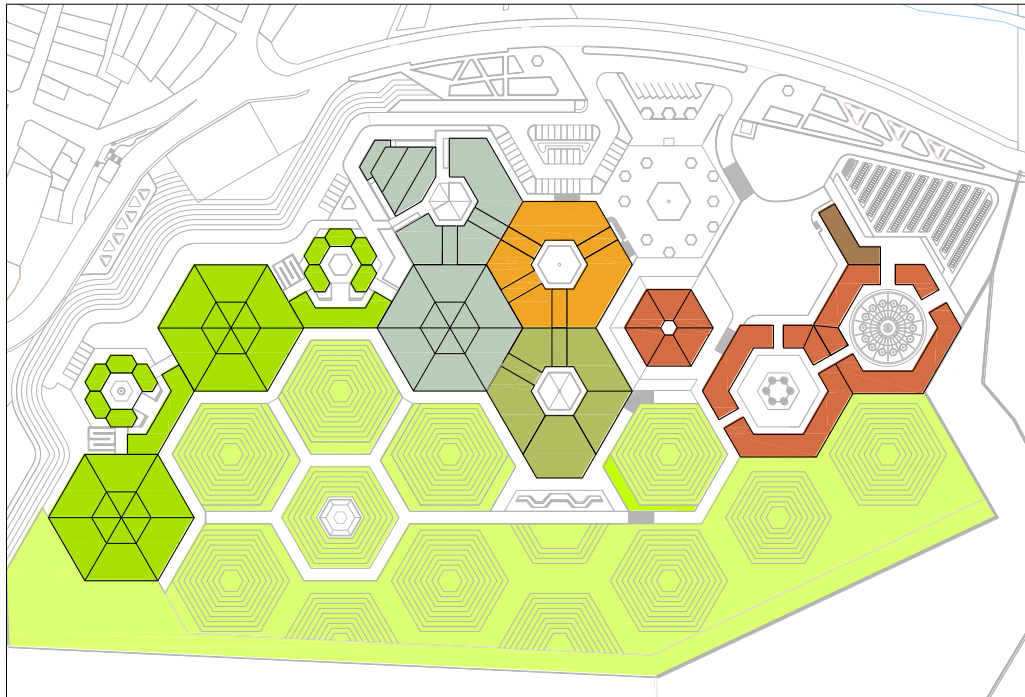
agricultores, alumnos como también delegaciones que tengan afinidad con las ciencias agrícolas.

D. Zona de gestión agroecológica: Orientada al soporte administrativo de las entidades competentes y vinculantes a la agricultura como: senasa, senamhi, minagri, junta de regantes Locumba y la propia administración local de la infraestructura.

E. Zona de servicios complementarios: Zona de transición complementaria a las actividades de investigación y producción en el que se propone unidad de albergue, unidad de cafetería, unidad de venta y exhibición.

F. Zona de servicios generales: Unidad orientada a las actividades de mantenimiento y control técnico para el autoabastecimiento y funcionamiento de los equipos como también los materiales de trabajo.

GRAFICO 16. PROPUESTA DE ZONIFICACION



FUENTE: Elaboración propia

LEYENDA - ZONIFICACION

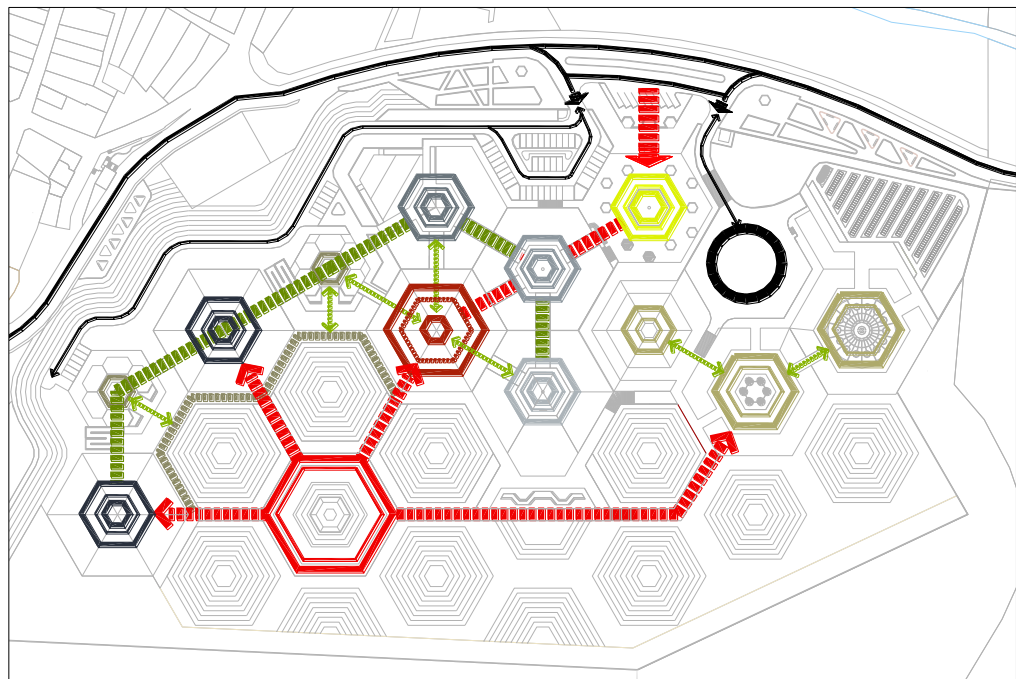
- | | |
|---|--|
|  A. ZONA DE INVESTIGACIÓN AGROECOLÓGICA |  C. ZONA DE CAPACITACIÓN |
|  A1. ZONA DE INVESTIGACIÓN A. (CAMPO EXPERIMENTAL) |  D. ZONA DE GESTION AGROECOLÓGICA |
|  B. ZONA DE PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA |  E. ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS |
| |  F. ZONA DE SERVICIOS GENERALES |

4.8. SISTEMATIZACIÓN

Resultante de la conceptualización, de los criterios de zonificación, organización como el funcionamiento del centro de investigación y producción, utilizamos los principios de estructuración, determinando las funciones y diferenciando las áreas.

Estructuración: Se basa en un sistema de centralidades, inmerso a la forma longitudinal del terreno para la articulación de los espacios.

GRAFICO 17. PROPUESTA DE ESTRUCTURACIÓN



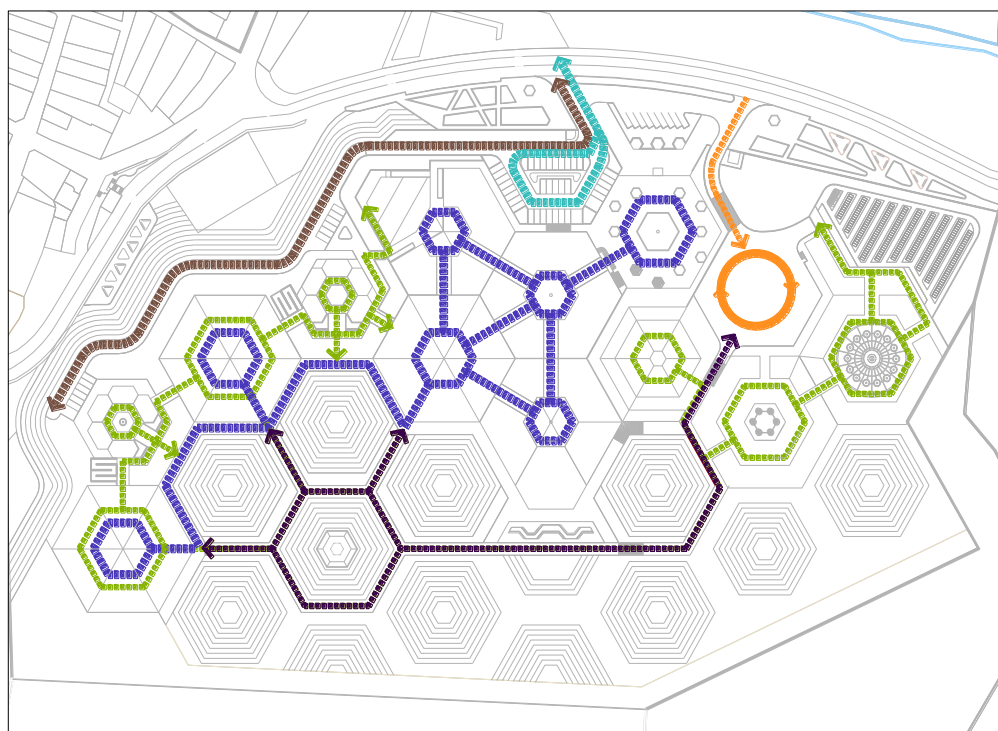
FUENTE: Elaboración propia

LEYENDA - ESTRUCTURACIÓN

	NODO RECEPTIVO		UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
	NODO DE UNIDAD DE GESTIÓN		UNIDAD DE PRODUCCIÓN
	NODO DE UNIDAD SERVICIOS COMPLEMENTARIOS		EJE PRINCIPAL ESTRUCTURADOR
	NODO DE UNIDAD DE CAPACITACIÓN		EJE SECUNDARIO ARTICULADOR
	NODO DE AREA DE VENTAS AL PÚBLICO		FLUJOS DE CIRCULACIÓN INTERNOS
	NODO EXTERIOR DE CAMPOS EXPERIMENTALES		FLUJOS DE CIRCULACIÓN EXTERNOS
			EJE VIAL

Circulación: Se diferencia los de tipo peatonal (servicio – público) y los de tipo vial para el personal técnico, de servicio y público en general.

GRAFICO 18. PROPUESTA DE CIRCULACION



FUENTE: Elaboración propia

LEYENDA - CIRCULACIONES PEATONALES

- ■ ■ ■ CIRCULACIÓN PÚBLICO
- ■ ■ ■ CIRCULACIÓN DE PERSONAL DE SERVICIO

LEYENDA - CIRCULACIONES VIALES

- ■ ■ ■ CIRCULACION VIAL PARA PUBLICO
- ■ ■ ■ CIRCULACION VIAL PARA PERSONAL DE SERVICIO (UNIDAD DE INVESTIGACIÓN)
- ■ ■ ■ CIRCULACION VIAL PARA PERSONAL DE SERVICIO (UNIDAD DE PRODUCCIÓN)
- ■ ■ ■ CIRCULACION VIAL CON VEHICULO DUMPER (CAMPOS EXPERIMENTALES)

4.9. PROYECTO: PROPUESTA DEL CONJUNTO (VER LÁMINA A-01)

4.9.1. DISTRIBUCIÓN GENERAL

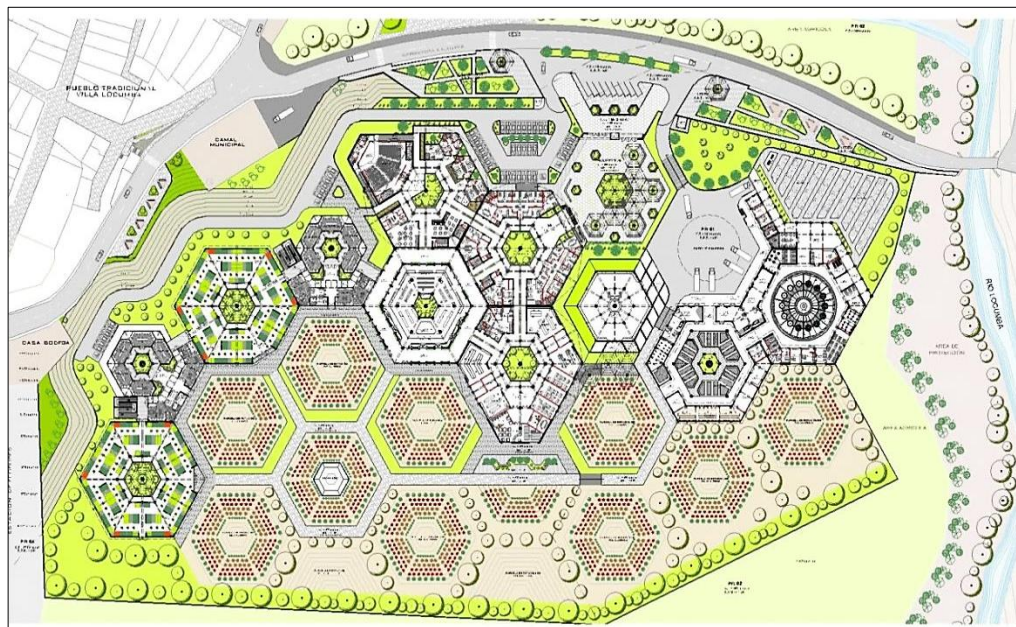
Siendo consecuentes con la idea generatriz de la propuesta arquitectónica, tomamos también criterios relacionados con la infraestructura del lugar y las condiciones de terreno que se presenta.

El proceso de diseño opta por aplicar criterios ecológicos sustentables que logren una infraestructura sostenible, es decir una arquitectura que integre al ser humano con el medio ambiente en el que se desarrolla.

Por ello la forma que adquiere es el resultado del proceso de conceptualización, llevando a su abstracción específica y emulando la autosuficiencia biológica del Tillandsial. La forma del taxón de la especie es la que emulamos como base modular en el proceso de diseño espacial (forma hexagonal) y la función de autosuficiencia en el proceso de diseño formal - funcional (volumen tipo

contendor) mediante los módulos permite llevar el control térmico interior (biomas – invernadero), generar microclimas, empleando elementos estructurales ecológicos (materiales de lugar: piedra – carrizo – madera y bambú), autoabastecimiento energético (energía de la biomasa - energía solar) mitigando actividades de transporte, predominio del concreto y costos elevados en su construcción.

GRAFICO 19. PROPUESTA DE LA DISTRIBUCION GENERAL



FUENTE: Elaboración propia

IMAGEN 87. VISTA DE LA DISTRIBUCION GENERAL 01



IMAGEN 88. VISTA DE LA DISTRIBUCION GENERAL 02



4.9.2. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS (VER LAMINAS D-01, D-02, D-03, D-04).

El proceso de investigación integral nos conlleva también a considerar aspectos constructivos en la elección de materiales que mejor se integre a la propuesta, sea de un costo menor, se mimetice en el entorno y que sea estructuralmente resistente y eficiente, permitiendo generar valores en la unidad arquitectónica.

En nuestra propuesta se incorpora nuevo sistemas de los que se conoce en el sector, permitiendo de esta manera innovar la arquitectura local.

A. Paredes de gavión: Constituido por perfiles de acero galvanizado central a gavión con relleno de piedra de media del lugar, en canastilla de acero galvanizado de 12 mm con borde de acabado macizo y una base de concreto ciclópeo.

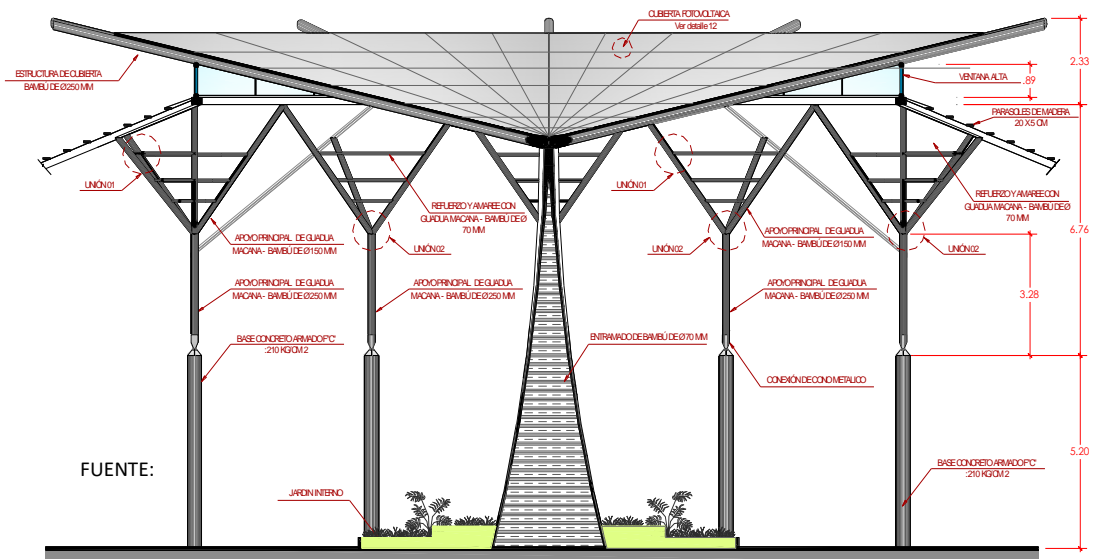
IMAGEN 89. PAREDES DE GAVION



B. Estructura de bambú: El bambú como material.

No solo posee bondadosas propiedades físico-mecánicas, si no que se caracteriza por su favorable capacidad de renovación, ya que es una planta de crecimiento rápido, lo que hace que su uso sea altamente adecuado para la realización de obras. Esta estructura de emplea en las zonas de investigación, capacitación, gestión, servicios complementarios y la zona de producción como cubierta de las unidades.

GRAFICO 20. ESTRUCTURA EN BAMBÚ

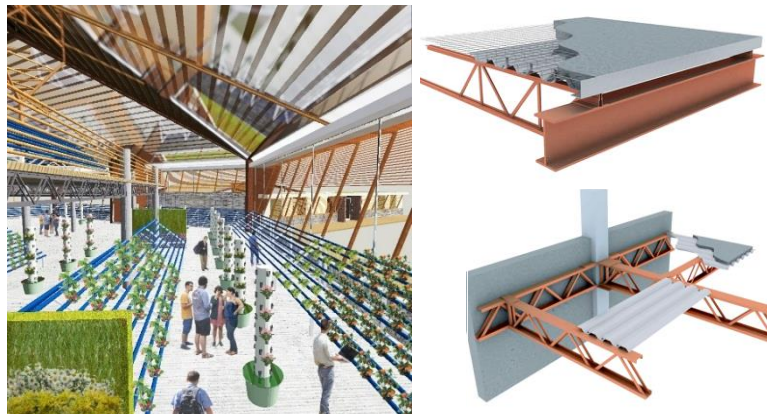


FUENTE:

Elaboración propia

C. Losa colaborante: Sistema estructural de losa reemplazando el convencional, este sistema es liviano y se empleó en las unidades de los biomas.

IMAGEN 90. LOSA COLABORANTE



D. Techo jardín: Es tecnología usada en los techos para mejorar el hábitat o ahorrar consumo de energía (puede reducir la pérdida de calor), es decir una tecnología que cumple una función ecológica. (Ver detalle 04: LAMINA D-02).

E. Jardín vertical en muros interiores: Consiste en contar con una pared de cultivo o un muro verde. El cual consiste en estar formado por una instalación vertical de diversos tipos de plantas, las cuales al ser cultivadas en la pared, terminan brindando la forma de una especie de jardín, pero con el singular detalle de ser **muros verdes**. En el proyecto se utiliza este sistema en las unidades de los biomas, la unidad de exhibición y la unidad de gestión agroecológica del tipo sistema PRV-2 con recirculación. (Ver detalle 01: LAMINA D-01).

IMAGEN 91. JARDIN VERTICAL



F. Sistema de cubierta con torta de barro:

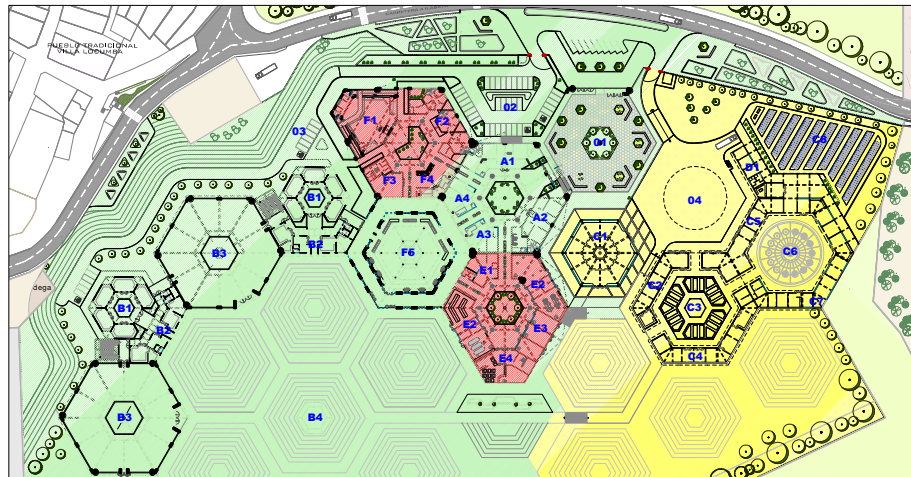
Consiste en el empleo de bastidores de madera aserrada, rellenos con carrizo redondo colocados en los bastidores en forma trenzada para su auto fijación sin necesidad de usar clavos, luego de ser montado los paneles armados serán revocados con barro y arena mezclado con paja.

(Ver detalle 03: LAMINA D-04).

4.10. ETAPABILIDAD Y FINANCIAMIENTO

En cuanto a la etapabilidad se ha determinado 03 etapas según la jerarquía funcional.

GRAFICO 21. ETAPABILIDAD DE EJECUCION DE OBRA



FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 64. ETAPABILIDAD DE EJECUCION DE OBRA

LEYENDA: ETAPABILIDAD													
PRIMERA ETAPA	COLOR	N°	SECTOR	SEGUNDA ETAPA	COLOR	N°	SECTOR	TERCERA ETAPA	COLOR	N°	SECTOR		
ZONA DE GESTIÓN	Verde	A1	ADMINISTRACION	ZONA DE PRODUCCIÓN	Amarillo	C1	ALMACEN CENTRAL	ZONA DE CAPACITACIÓN	Rojo	E1	UND. MONITOREO		
		A2	UND. MINAGRI Y SENASA			C2	UND. ABONOS LIQUIDOS			E2	UND. TALLERES		
		A3	UND. SENAMHI			C3	AREA DE PROCESAMIENTO			E3	UND. DE FORMACION: AULAS		
		A4	UND. JUNTA DE USUARIOS			C4	UND. ABONO SOLIDOS			E4	AREA DE BIBLIOTECA		
ZONA DE INVESTIGACIÓN	Verde	B1	UND DE LABORATORIOS			C5	AREA DE RECEP. DE DESECHO	F1	UND DE AUDITORIO	ZONA DE SERV. GENERALES	Rojo	F2	UND. DE ALBERGUE
		B2	LAB. ESPECIALIZADOS			C6	AREA DE BIODIGESTORES	F3	CAFETERIA				
		B3	INVERNADEROS			C7	AREA DE ACUMULACION	F4	PATIO DE COMIDAS				
B4	CAMPOS EXPERIMENTALES	C8	AREA DE PARQUE SOLAR										
Z.S.COMPL.	Verde	F5	UND. DE EXHIBICION	Z.S.GENER	Amarillo	D1	UND. DE MANTENIMIENTO						

FUENTE: Elaboración propia

Para el financiamiento del proyecto se consideran las siguientes alternativas: Canon Minero - Regalías, la Municipalidad Provincial de Jorge Basadre, Gobierno Regional de Tacna, el Gobierno Central, Ministerio de Agricultura y entidades privadas en investigación (ONGS).

La estrategia de financiamiento y de funcionamiento será realizara mediante convenios con la las instituciones públicas del estado, organismo privados internacionales y La propia universidad en el rubro de investigación de las ciencias agrícolas.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

EN LO URBANO RURAL:

PRIMERO: La propuesta de planeación de infraestructura agroecológica, constituye un aporte al territorio de intervención a través de sus dos tipos de desarrollo: modelo urbano rural sostenible y arquitectura ecológica, mediante niveles de prioridad territorial y zonas rurales con potencial agrícola.

SEGUNDO: La propuesta urbana rural representa el modelo de planificación territorial para zonas rurales de la cuenca del valle Locumba, que optimiza la capacidad productiva, ampliación de la frontera agrícola, el uso racional del recurso hídrico de los afluentes superficiales como subterráneos y fomenta la asociatividad comercial con la población objetiva.

TERCERO: La agricultura es el rol principal de la cuenca del valle Locumba, actividad sostenible por esencia, actualmente posee una extensión de 7 683,03 has, para una población de 3700 habitantes, generando baja productividad, por lo tanto la propuesta para la ampliación de la frontera agrícola mediante los estudios base de la ZEE del distrito Locumba, incorpora, 8 540,21 has, para producción de plantas alimenticias (zona valle Locumba) y 2 707,63 has. Para producción forestal de valor agroindustrial (zona Pampa Sitana).

CUARTO: La propuesta plantea una alternativa coherente con la optimización de los recursos en el uso racional del agua mediante el uso de tecnologías de riego, ya que se ha demostrado una eficiencia hasta el 95 % y un ahorro del 50 a 70 % con el sistema de micro aspersión y el sistema localizado por goteo. De esta manera se dará respuesta a la demanda hídrica actual.

QUINTO: Para lograr el desarrollo sostenible agrícola integral en la cuenca del valle Locumba, se plantea el nuevo enfoque de la agricultura contemporánea “LA AGROECOLOGIA” una ciencia que incorpora los saberes tradicionales con los principios agroecológicos, desplazando las practicas convencionales, logrando una agricultura amigable con el medio ambiente, resiliente al cambio climático, económicamente viable para su producción - rentable para el agricultor y sobre todo que busca la soberanía alimentaria en el mundo.

EN LO ARQUITECTÓNICO:

SEXTO: El proyecto arquitectónico representa la identidad de la propuesta de infraestructura agroecológica, dando respuesta al tipo de desarrollo integral como arquitectura ecológica autosuficiente.

SETIMO: El diseño arquitectónico permitirá satisfacer la demanda de sistemas agrícolas sostenibles en la práctica de la agroecología para una sociedad más respetuosa con el medio ambiente.

OCTAVO: La ubicación estratégica del centro de investigación y producción agroecológica emplazada en la bifurcación de las zonas rurales planteados, facilita la accesibilidad a los usuarios, de esta manera brindara un servicio eficiente, cumpliendo su objetivo de servicio.

NOVENO: El proyecto arquitectónico se mimetiza con el entorno, consecuente con la idea generatriz incorpora elementos propios del lugar.

DECIMO: La sostenibilidad del proyecto esta consignada desde el inicio de su edificación hasta posteriormente su funcionamiento mediante sistemas constructivos ecológicos (muros de gavión – sistema en bambú – carrizo – madera. cubierta paneles - transparencias en poli

metacrilato) y autoabastecimiento energético, mediante la energía solar y energía de la biomasa.

ONCEAVO: El proyecto desarrolla las actividades de investigación agrícola en:

- Estudio de las semillas (libre de transgénicos).
- Procesos alelopáticos (ecosistemas autosuficientes).
- Adaptación de nuevas especies (proceso de producción).
- Control de plagas (libre de agro tóxicos).
- Mejorar la productividad (monitoreo y certificación).

DOCEAVO: El presente proyecto representa una necesidad, para que la actividad agrícola se re potencialice en la cuenca del valle Locumba, contribuyendo de esta manera a su sostenibilidad en el tiempo.

5.2. RECOMENDACIONES

EN LO URBANO RURAL:

1. La falta de políticas agraria en el país limita el desarrollo de las zonas rurales, por lo tanto debe implementarse una política de estado que garantice a nivel nacional el desarrollo sostenible de los pueblos en estas zonas.
2. Para lograr resultados en la incorporación de los principios agroecológicos, se debe concientizar a la población, promover la asociatividad entre usuarios, el compromiso entre las entidades que desarrollen la transformación y la asociación productora; logrando concluir las cuatro fases de transición como: eliminación progresiva de insumos, racionalización de agroquímicos, sustitución de insumos químicos y el rediseño diversificados de sistemas.
3. Los usuarios deben mantener prácticas tradicionales no contaminantes, incorporando tecnologías de riego y la formación de cooperativas que garantice la estabilidad y solidez en el mercado.

4. Las autoridades deben centrar la inversión pública en mejorar la infraestructura agraria en primera instancia (producción – transformación), infraestructura de manufactura como segundo paso (diversificación económica) y promover cadenas comerciales con garantía agroecológica en el mercado, contribuyendo al desarrollo económico de los núcleos urbanos y sus zonas rurales.

EN LO ARQUITECTÓNICO:

5. Se recomienda que se desarrollen proyectos que planteen alternativas de solución en contextos específicos y que aporten a la desaceleración del calentamiento global.
6. Para lograr la sustentabilidad a través de infraestructura es necesario incorporar procesos cíclicos, materiales ecológicos, y emular la autosuficiencia de tecnología de la naturaleza para un desarrollo sostenible.
7. Para el soporte de la actividad agrícola en el valle frente al cambio climático es necesario promover la investigación, entender la materia, la razón causa de los fenómenos y

determinar soluciones prácticas que pueda asimilar el agricultor local y sea productivo las metas alcanzadas.

8. Para lograr la consolidación del presente proyecto es necesario la asesoría de especialista en la investigación en la implementación de equipamiento y soporte técnico.
9. Siendo una necesidad la infraestructura del centro de investigación, su rentabilidad radica en el uso permanente, en los aportes generados, en la venta del conocimiento, en el soporte agrícola (monitoreo – control), en la autosuficiencia energética, por lo que se recomienda realizar convenios para su funcionamiento con entidades dedicados en el rubro de la investigación, universidades e instituciones de las ciencias agrícolas.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS:

- ALTIERI, A. M. (2010), *Agroecología, “Principios y Estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables”*, Ediciones Científicas Americanas– Cap. 02, Pág. 28.
- ALTIERI, A. M. (1999), *“Bases científicas para una agricultura sustentable”*, Montevideo-Uruguay, Editorial Nordan Comunidad.
- ANUARIO ESTADÍSTICO DRAT, (2011), *Dirección Internacional Agraria - DIA*, de la Dirección Regional Agraria de Tacna – DRAT.
- BECERRA M. G. (2014), *“Estudio Tipológico Arquitectónico de bodegas en el valle de locumba”*, Tacna-Perú.
- CEAMA *“Centro de Agroecología y Medio Ambiente”*. Murcia – España.
- CEDECO. Agricultura orgánica: recuperando el futuro. (Picado, J. Añasco, a. 2005). *“Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos”*, serie agricultura orgánica n° 8.
- CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y HACIENDA COMUNIDAD DE MADRID, (2012), *“Guía de Integración Solar Fotovoltaica”*, Madrid-España.

- DIRECCION GENERAL DEL PDRS, (2013), *“Por las rutas del desarrollo rural sostenible: contribuciones del PDRS en el Perú; Lima-Perú, Biblioteca Nacional del Perú I Edición.*
- ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD – PAT (2012-2021).
- ESTUDIO TEMÁTICO SOCIOECONÓMICO DEL DISTRITO DE LOCUMBA, (2012)
- FAO, (1945), *“Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura”,* Quebec, Canadá.
- GRUPO PUCP, *Grupo de Apoyo al Sector Rural, es una unidad operativa del Departamento de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).*
- GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT, (2013), *“Programas y proyectos de la GIZ que apoyan políticas públicas relacionadas con el cambio climático en el Perú”,* España, I Edición.
- GOODSTEIN L. (1998), *“Estrategias de Planeación Aplicada”.*
- LEGISLACIÓN CONSOLIDADA, (2009) *“Ley 45/2007”,* España, Capítulo I-Artículo 5.
- LEY 45/2007, *Para el Desarrollo del Medio Rural,* (13 de Diciembre 2007), España, Publicado en BOE núm. 299.

- LIBÉLULA: COMUNICACIÓN, AMBIENTE Y DESARROLLO, (15 de Julio del 2011), "*Diagnóstico de la Agricultura en el Perú*", Lima-Perú, Editorial Libélula s.a.c.
- MARGALEF, R. (1998). "*Ecología*", Barcelona, España. (9.ª edición).
- NAVARRO P. J. (2013), "*Jardines Verticales en la edificación*", Trabajo de master en edificación de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia-España.
- PBI-INEI, (2007), *Producto Bruto Interno*.
- PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE LOCUMBA – PDU (2012 – 2021), Locumba-Tacna.
- PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL (PAT-JB 2012 – 2021) Locumba - Tacna.
- PROYECTO 21, (1992), *Naciones unidas CNUMAD*, Río de Janeiro-Brasil.
- RIECHMANN, J. (2011, 06 de abril), *BIOMÍMESIS: El camino hacia la sustentabilidad*. *El Ecologista*, pág. 25-48.
- ROBERTO B. (2006.) "*Espacio Turístico y Desarrollo Sustentable Argentina*, vol. 10, n° 2, pp. 17-24.
- ROCHA R. E. (2012). *BIOMIMÉTICA: innovación sustentable inspirada por la naturaleza*. *Investigación y*

Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.
Número (54), Pág. 56-61.

- VALCÁRCEL R. (1992), "*Balance y Perspectivas del Desarrollo Local en España*", Madrid- España, libro de Desarrollo Rural, pp. 51-57.
- YACHAYWASI ECOTECNOLOGICO, *Proyecto del Grupo Pontificia Universidad Católica del Perú.*