



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
CARRERA DE ARQUITECTURA



CENTRO DE CAPACITACIÓN AGRÍCOLA, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN
MAJES – AREQUIPA

Tesis para optar por el Título Profesional de Arquitectas

Autoras:

Bach. Lourdes Elvira Jara Mamani

Bach. Valeria Alessandra Padilla Hinostriza

Asesora:

Arq. Liliana Román Chipoco

Lima – Perú Noviembre 2019

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

GENERALIDADES

- 1.1. Tema
 - 1.1.1. Definición de la Problemática
 - 1.1.2. Justificación del Tema
- 1.2. Objetivo
 - 1.2.1. Objetivo General
 - 1.2.2. Objetivos Específicos
- 1.3. Alcances
- 1.4. Limitaciones
- 1.5. Metodología
- 1.6. Ubicación del proyecto

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

- 2.1 Antecedentes
 - 2.1.1 Antecedentes Nacionales
 - 2.1.2 Antecedentes Internacionales
- 2.2 Referentes Teóricos
- 2.3 Referentes Conceptuales

CAPITULO III

ANÁLISIS

- 3.1 Análisis histórico
 - 3.1.1 Historia de Majes y su identidad agrícola
- 3.2 Análisis geográfico
 - 3.2.1 Ubicación
 - 3.2.1.1 Departamento de Arequipa
 - 3.2.1.2 Provincia de Caylloma
 - 3.2.1.3 Distrito de Majes
- 3.3 Factores ambientales
 - 3.3.1 Fisiografía
 - Temperatura
 - Precipitaciones

- Vientos
- Horas de Sol
- Radiación

3.4 Aspecto hidrográfico

3.4.1 Hidrografía e hidrología

3.5 Aspecto Ecológico

3.5.1 Ecología y Ecosistema

3.6 Aspecto Ambiental

3.6.1 Características Ambientales

- Biodiversidad
- Áreas verdes

3.7 Aspecto Sociodemográfico

3.8 Aspecto Físico – Espacial

3.8.1 Estructura urbana

3.8.2 Morfología Urbana

3.9 Análisis Normativo – Técnico

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA

4.1 Importancia y Desarrollo de la actividad agrícola

4.2 Características del productor agropecuario

4.2.1 Nivel educativo alcanzado

4.2.2 Tierras de cultivo

4.2.3 Perfil del productor agropecuario

4.3 Difusión de la actividad agrícola

4.3.1 Capacitación, asistencia y asesoría técnica

4.3.2 Mercado

4.3.3 Acceso al agua

4.3.4 Participación de los miembros del hogar en la actividad agropecuaria

CAPITULO VI

5.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

5.1.1 Ubicación y Localización

5.1.2 Justificación del terreno

5.1.3 Usuario

5.1.4 Condiciones de suelo

5.2. CRITERIOS DE DISEÑO

5.2.1 Toma de Partido

5.2.1.1 Características de la arquitectura arequipeña

5.2.2 Funciones y Equipamiento del “CITE “

5.2.3 zonificación del proyecto

5.2.4 Tratamiento Paisajístico – Vegetación

5.2.5 Ingresos y Circulaciones

5.2.6 Criterios ambientales

5.2.7 Recomendaciones generales para el diseño en la ciudad de Arequipa – Majes

5.2.8 La energía solar en la agricultura

6.2.8.3 Diseño de bombeo directo con ESF

6.2.8.4 Factores de diseño

5.2.9 Los cultivos hidropónicos

6.2.9.1 Sistemas de cultivo hidropónico

6.2.9.2 Implementos para los cultivos hidropónicos

CAPITULO VI

6.1 Viabilidad

a. Presupuesto

b. Organización del centro

6.1.1 La alcachofa

6.1.2 Variedades semiperennes:

6.1.3 Variedades anuales:

6.1.4 Necesidades climáticas

6.1.5 Cálculo del agua necesaria para el cultivo de Alcachofa

6.2 Sistema de riego

6.2.1 Riego por aspersión

6.2.2 Sistema de Riego por goteo

6.3 Planta de Tratamiento de Aguas Negras

6.3.1 Tratamiento Primario:

6.3.2 Tratamiento secundario:

6.3.3 Tratamiento terciario:

6.3.4 Lodos activados en la agricultura

6.3.5 Frecuencia de riego

6.3.5.1 Sistema de Riego por Goteo:

6.3.6 Marco de Plantación

7.3.6.1 Fechas de plantación

6.3.7 Producción

6.3.8 Condiciones de Almacenamiento

6.3.9 Post cosecha

6.3.10 Transporte y recepción

6.3.11 Selección y clasificación

6.3.12 Proceso de transformación

6.4 Estudio de mercado

6.5 Análisis de demanda

6.5.1 Componentes de la demanda

CAPITULO VII

7.1 Memoria Arquitectura

7.2 Memoria Estructuras

7.3 Memoria Eléctricas

7.4 Memoria Sanitarias

7.5 Memoria Seguridad

CONCLUSIONES

VISTAS DEL PROYECTO

PROGRAMACION ARQUITECTONICA

LISTADO DE ILUSTRACIONES

LISTADO DE TABLAS

LISTADOS DE GRAFICOS

BIBLIOGRAFIA

GENERALIDADES



CAPÍTULO I

CAPITULO I

1. GENERALIDADES

1.1 Tema:

Centro de Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación Tecnológica en Majes – Arequipa

El presente tema de estudio se basó en desarrollar un Centro de Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación Tecnológica, el cual tenga como función principal la investigación para generar, adaptar, validar y difundir conocimientos y tecnologías; promover el desarrollo de las capacidades de los productores analizando y concretando soluciones problemáticas reales en la agricultura. Así como también establecer la innovación tecnológica de nuevos productos, servicios y procesos en la industria agraria.

A pesar de poseer un extenso territorio destinado al sector agrícola el distrito de Majes no cuenta con la presencia de ningún centro de investigación y/o capacitación agrícola que les permita adquirir las técnicas y conocimientos necesarios para desempeñar su labor en el agro.

En el departamento de Arequipa solo existe un centro de investigación que actúa de manera independiente, y es propiedad de la Universidad de San Agustín. El uso de sus instalaciones es único y exclusivo para alumnos y docentes pertenecientes a dicha institución.

Además, se ha puesto en práctica un sistema de Escuela de Campo de Agricultores (ECA), teniendo un enfoque de enseñanza y aprendizaje participativo, sin embargo, estas prácticas no cuentan con el equipamiento necesario para un desarrollo óptimo ni integral.

Estas propuestas, a pesar resolver ciertos aspectos de la problemática existente, no la abarcan del todo y son estos factores los que nos hacen generar la propuesta del Centro de Capacitación, Investigación e Innovación Tecnológica.

El énfasis del Centro Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación Tecnología en Majes estará en las áreas de investigación y capacitación a través de aulas y espacios requeridos para estas actividades. Para complementar el desarrollo del centro, se implementarán usos: comercial, cultural, producción, administrativa y alojamiento.

Desde un punto de vista arquitectónico, son complejos conformados por espacios que van a contener actividades vinculadas al desarrollo de la actividad agrícola.

El terreno se encuentra ubicado entre el límite de la zona rural y urbana del Centro Poblado Villa el Pedregal, en el distrito de Majes, provincia Caylloma, ciudad de Arequipa.

1.2 Planteamiento del problema:

Se sabe que el Perú es reconocido en el mundo por su variada biodiversidad y la importancia en los sectores económico y social.

Según el INEI en el último Censo (2012) indica que el Perú posee un total de 128.5 millones de hectáreas, de los cuales 7.6 millones son destinados para cultivos agrícolas.

El Ministerio de Agricultura expuso que el 6 % de todo el territorio peruano sirve exclusivamente para la siembra en productos destinados a la alimentación (MINAG, 2010), además que actualmente el 5.4 millones de hectáreas de la superficie agrícola son utilizadas mientras que el 2.2 millones no estaría siendo usada según (OEEE¹,2010) del MINAG.

El Plan Estratégico Sectorial Multianual (2007-2011) del Ministerio de Agricultura (MINAG, 2010) identificó el problema central, el cual desencadenaba y generaba las siguientes causas que serán mencionadas en la ilustración N°1.

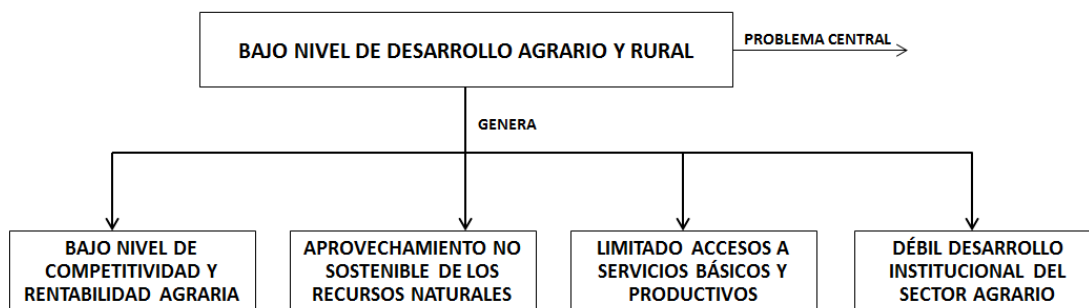


Ilustración N° 1: Problemas del sector agropecuario

Fuente: Propia con datos del informe final del Diagnóstico de la Agricultura en el Perú -2011

¹ Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos

La producción agrícola en el Perú está caracterizada por un escaso valor agregado en la producción, esto se debe a la falta de capacitación hacia los agricultores(productores) luego de la cosecha y la transformación del producto.

Según un informe del Ministerio de Agricultura 2017 estableció problemas tipo de la agricultura peruana:

a) Conservación del Medio Ambiente Erosión y Salinización:

Como se sabe el Perú es un país con gran diversidad biológica, por ello se ve amenazado por el mal manejo de los recursos.

La situación de pobreza en la mayoría de los campesinos origina que estos obtengan y utilicen productos que no son favorables y causan desequilibrios y degradación de los recursos naturales, además que ellos no obtienen capacitaciones las cuales les permita trabajar adecuadamente y cuidar como se debe los recursos naturales.

b) Precios y mercados:

Actualmente la agricultura es calificada por el desorden en la producción ya que hay falta de una infraestructura y orden en los procesos de cosechas y mercados.

La gran parte de las empresas que obtienen productos de los agricultores tienden a imponerles sus precios, por ello los campesinos manifiestan que se sienten engañados y a la vez no tienen la opción ya que su producción tiene que ser vendida porque su sustento económico familiar depende de la agricultura.

c) Asistencia técnica:

Para fortalecer un buen crecimiento agrario se necesita del desarrollo de factores productivos y el impulso de innovación tecnológica.

Estas son unas de las tareas más importantes que se tiene que considerar con asistencias a los productores en la capacitación, la investigación y la innovación.

d) Crédito Agrario:

A partir de la creación del banco agrario en el año 1992, se han presentado varios problemas, los cuales los más afectados son los productores (agricultores) ya que ellos solicitan préstamos para su producción agrícola, mediante un agente bancario (caja), dicho agente solicita un 30 % del préstamo como interés y este es un limitante para varios productores y sus ganancias no son las esperadas.

e) Organizaciones:

Actualmente las organizaciones productoras contribuyen con el desarrollo del agro, sin embargo, estas instituciones establecen una relación donde la remuneración hacia el productor es mínima obteniendo un resultado poco beneficioso y en algunos casos contraproducente.

f) Seguridad Alimentaria

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO,2011) " La Seguridad Alimentaria se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana". Para el caso de la producción (cosecha) se debe tener en cuenta la productividad y que la tierra rinda lo necesario para luego no tener pérdidas del producto y el debilitamiento de la tierra; por ello sería necesario tener alguna capacitación sobre la producción del producto.

g) Sanidad

Controlar la seguridad sanitaria en las cosechas es primordial, así como erradicar, controlar plagas y enfermedades que se presentan en la actividad agraria.

Según la Gerencia Regional Agricultura perteneciente al Gobierno Regional de Arequipa (2014) “La actividad agropecuaria, es una de las principales actividades que se desarrollan en la Región Arequipa (ver ilustración N°2 y N°3), teniendo una incidencia en el VBP² Regional del orden del 13.0 %”³.

	Has	%
Superficie agropecuaria	1,965,269.62	31% de la superficie total del departamento
Superficie agrícola	148,032.66	8%
pastos naturales	1,512,062.88	77%
montes y bosques	146,634.48	7%

Ilustración N° 2: Características del sector agropecuario en Arequipa

Fuente: Gerencia Regional de Arequipa (2014) Hacia una agenda agraria. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/p-agraria/presentacion-arequipa.pdf>

SUPERFICIE AGRICOLA (has.)	148,033		
BAJO RIEGO (has.)	SECANO (has.)		
127,891	20,142		
TIPO DE RIEGO (Has.)			
GRAVEDAD	ASPERSION	GOTEO	OTRO
82,001	8,424	11,225	38
Nro. PRODUCTORES	58,202		
Nro. PARCELAS	139,528		

Ilustración N° 3: Características de la superficie agrícola en el sector agropecuario en Arequipa

Fuente: Gerencia Regional de Arequipa (2014) Hacia una agenda agraria. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/p-agraria/presentacion-arequipa.pdf>

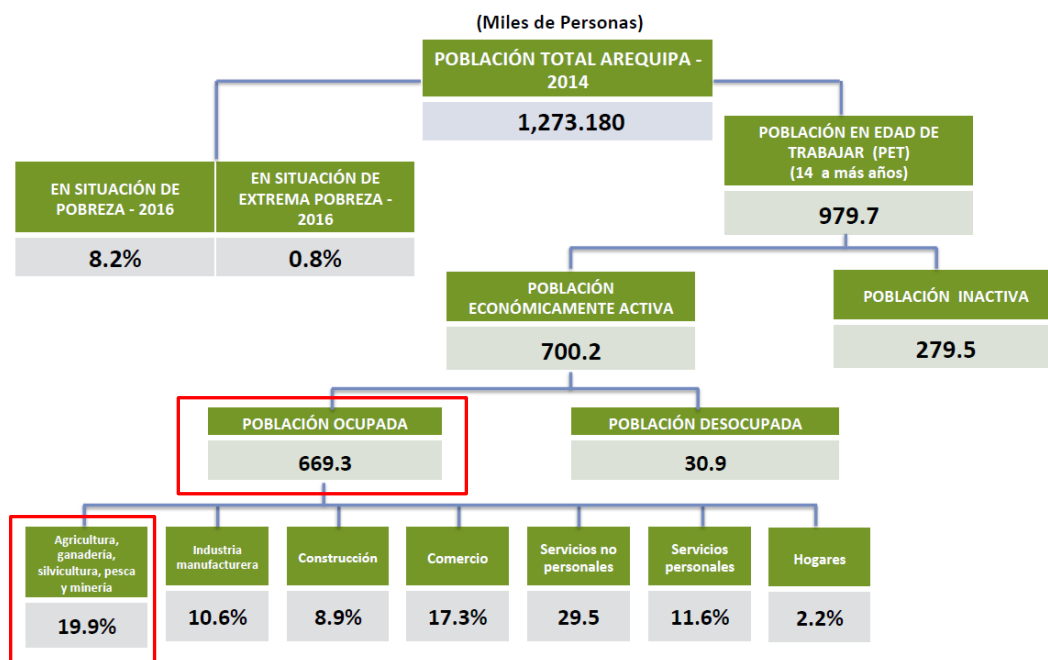
La actividad agrícola es una de las más importantes en la economía de la región Arequipa por su participación en el PBI, generación de empleo, así

² VBP: Valor Bruto de la Producción

como también por su aporte de productos tanto en estado natural como procesado, los cuales sirven de sustento alimentario de la población regional y nacional.

Sin embargo, según el informe realizado en el año 2014 por el Gobierno Regional de Arequipa para la Gerencia Regional de Agricultura se concluye que: el desarrollo de esta actividad no ha sido la correcta ya que se presenta una inadecuada planificación agraria, deterioro de los recursos naturales y medio ambiente, cambio climático, desarrollo agrícola, infraestructura rural y normatividad agraria.

La rentabilidad de la actividad agropecuaria ha declinado, habiendo empeorado la situación socio- económica de los productores agrarios.



Fuente: INEI / MINTRA

Ilustración N° 4: Distribución de la población por actividad

Fuente: Mapa Interactivo Minagri – Año 2017

Como se observa en la ilustración N°4, de la población ocupada el 19.9% se desempeña en las actividades de Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y minería.

Además, en el ranking del valor bruto de la producción realizado por el MINAGRI en el año 2017, Arequipa se ubica en el 5to lugar (ver ilustración N°5), estos valores se deben a que la ciudad presenta diferentes características que favorece a la ciudad con respecto a la agricultura, siendo las siguientes las principales:

- Ubicación geográfica de la región
- Demarcación política de la región
- Clima de la región
- Aspectos fisiográficos
- Capacidad de Uso mayor de suelos

N°	DEPARTAMENTO	VBP AGRICOLA	RANKING VBP AGRICOLA
1	LIMA*	1,567	4
2	LA LIBERTAD	2,102	1
3	AREQUIPA	1,380	5
4	ICA	1,569	3
5	SAN MARTIN	1,753	2
6	CAJAMARCA	974	8
7	PIURA	1,267	6
8	PUNO	897	10
9	JUNIN	1,206	7
10	AMAZONAS	958	9
11	LAMBAYEQUE	894	11
12	HUANUCO	779	12
13	CUSCO	666	13
14	ANCASH	522	14
15	LORETO	502	15
16	AYACUCHO	374	16
17	UCAYALI	361	17
18	APURIMAC	336	18
19	TACNA	215	21
20	PASCO	287	19
21	HUANCAVELICA	247	20
22	TUMBES	159	22
23	MOQUEGUA	105	23
24	MADRE DE DIOS	56	24
TOTAL		19,176	

Ilustración N° 5: Ranking Valor Bruto de la Producción Arequipa

Fuente: Mapa Interactivo Minagri – Año 2017

Sin embargo, esta actividad presenta diferentes problemas; en la ilustración N°6 se describen los principales problemas en el sector Agrario en Arequipa según un estudio de la Gerencia Regional de Arequipa (2014).

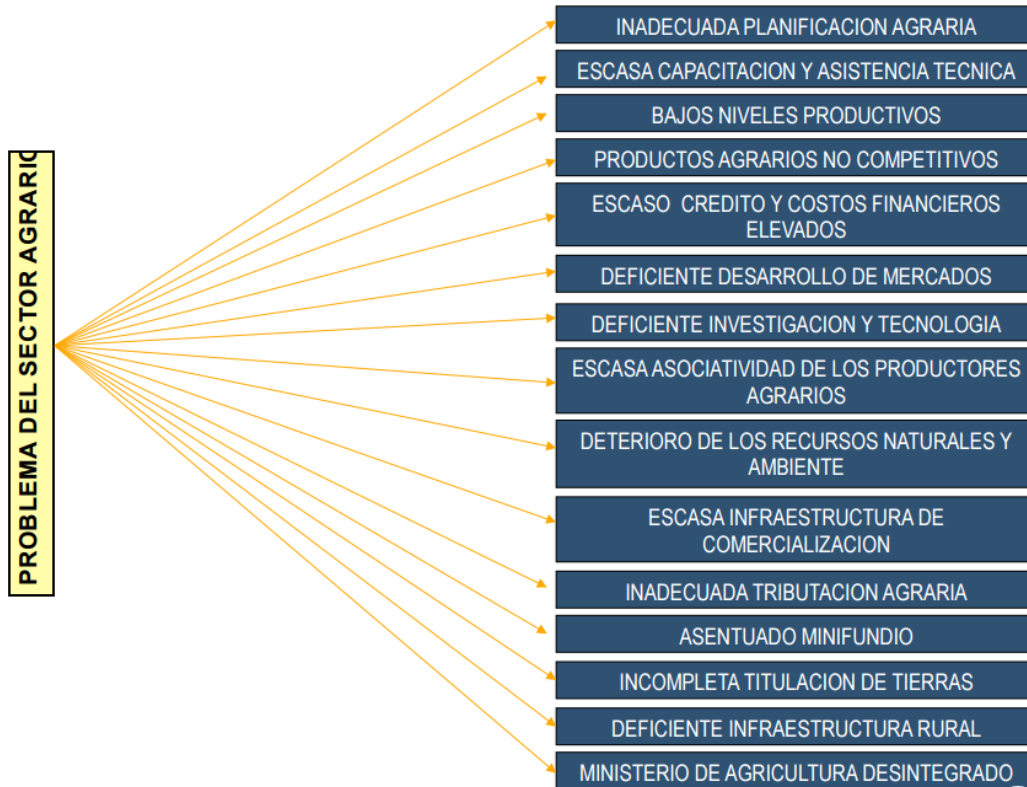


Ilustración N°6: Problemas del Sector Agrario en la Región Arequipa

Fuente: Gerencia Regional de Arequipa (2014) Hacia una agenda agraria. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/p-agraria/presentacion-arequipa.pdf>

Según el informe realizado en los años 2016 -2017 por la Comisión Agraria del Congreso de la República denominado “El Desarrollo del Sector Agropecuario ”, el presidente de la comisión Agraria (Bienvenido Ramírez Tandazo), expuso que en la realización de las Audiencias Públicas y Sesiones Descentralizadas en las tres regiones Costa, Sierra y Selva tuvieron por objetivo principal mantener el contacto directo con los agricultores, siendo la ciudad de Arequipa uno de los 5 departamentos analizados (específicamente el distrito de Majes). Como se observa en la figura N°6, Arequipa es la segunda ciudad con mayor cantidad de participantes, siendo estas 400 personas.



Ilustración N°7: Mapa de participantes de la Comisión Agraria

Fuente: Comisión Agraria (2016-2017) Informe Desarrollo del sector Agropecuario. Recuperado de http://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2016/Agraria/files/informes/libro_desarrollo_sector_agropecuario_2017.pdf

En un informe realizado por la Agencia Agraria de Noticias, el coordinador de la Unidad de Gestión de Innovación Agraria de la EEA Santa Rita, Abel Humpiri Mendoza sostiene que el 90% de los agricultores en Majes (Arequipa) no conoce la calidad de sus suelos.

Humpiri (2017) refiere que los productores pierden dinero y tiempo al no poder conseguir una mejor productividad de sus tierras por no saber qué cantidad de fertilizantes deben emplear para cada cultivo y así mejorar su producción. Así mismo refiere en su informe que los productores tienen interés de conocer el uso de las nuevas tecnologías agrícolas y como brindar más información respecto a temas de su índole que les permita mejorar su productividad.

El 48.5% de la pobreza extrema en los ámbitos de la agricultura en Arequipa se encuentra en la agricultura familiar.

En el caso de Majes, el 30% de los pobladores desarrollan la agricultura de forma familiar, es decir que el ingreso económico principal de la familia depende del desempeño del trabajo en el ámbito agrícola. Sin embargo, al igual que en la escala departamental, los pobladores que se ocupan de esta actividad no cuentan con la preparación necesaria para desarrollar y explotar sus tierras de manera eficiente.

Otro punto importante para tomar en cuenta es que según estudios realizados por el MINAGRI concluye que la edad promedio de los agricultores es de 56 años, por ello se debe ejecutar un plan a mediano plazo ya que si no se hace algo al respecto no se tendría gente que se dedique a la agricultura y esta preocupación no solo es nacional sino mundial, porque cada vez hay menos agricultores en el campo.

Por ello el MINAGRI busca motivar a los jóvenes para que se dediquen a la agricultura, invertir en el agro y salir adelante para el beneficio de la familia. Por lo tanto, el promover aún más el Programa Agro joven ayudaría a incentivar el interés de los jóvenes.

El Programa Agro joven ejecutado por el MINAGRI consta de 2 componentes, el universitario, donde los estudiantes de los dos últimos ciclos desarrollarán sus prácticas preprofesionales en el campo; y, los hijos de los agricultores, buscando su capacitación y perfeccionamiento a nivel técnico o universitario.

Por otro lado, se sabe que Arequipa sólo cuenta con un Centro de Investigación, Enseñanza y Producción Agrícola-Majes (CIEPA-MAJES), habilitado como tal en el año 2004 y conocido anteriormente como el Centro de Producción e Investigación de la Irrigación en Majes (Módulo de Majes) de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

La institución desde su creación ha enfatizado los rubros de investigación y producción, mas no la capacitación integral de los productores agrícolas.

En un estudio realizado por la Cámara de Comercio de Arequipa, la oportunidad de plantear un proyecto de investigación, capacitación, difusión cultural y ecológica, permitirá que la población se beneficie, que se rescate el carácter del distrito creando un vínculo entre el sector rural y urbano, y se ayude así a combatir la situación de desigualdad que se observa en el día a día.

Por lo antes expuesto, la propuesta de un Centro de Investigación , innovación y capacitación Agrícola es importante pues desde una perspectiva integral, en lo productivo ayudaría al emprendimiento, a la especialización y a la capacitación en el sector agrícola; en el aspecto social a crear un vínculo con la zona urbana del distrito; en lo económico a desarrollar productos de calidad para lograr competitividad; en lo cultural a difundir la cultura en donde se plantee el proyecto; en lo ecológico en lograr una conservación ambiental y sostenible y en lo tecnológico a aprovechar al máximo los recursos de la localidad.

Este proyecto arquitectónico pretende generar un impulso en el desarrollo de las ECA (Escuela de Campo Agricultura), que consiste en una agrupación de agricultores con la finalidad de adquirir y compartir conocimientos que les permite ejercer mejores estrategias en la actividad, como una iniciativa que se expanda y materialice contando con ambientes que satisfagan las necesidades para las actividades específicas que se desarrollarán en ellos, implementando otras actividades ligadas a estas prácticas como comercio, cultura, entre otras.

La arquitectura existe para satisfacer nuestras necesidades y mejorar nuestra calidad de vida, y aquellos con énfasis agrícola deben lograr combinar la vida de los pobladores de una manera beneficiosa con la naturaleza, supliendo las necesidades, así mismo generar confort en tanto interior como exterior. Es así como haya una interacción entre la arquitectura, la naturaleza y los seres humanos.

1.2.1 Justificación del tema

Según el portal digital del Diario La República; en el distrito de Majes se evidencia un entorno desordenado y descuidado, sin ninguna planificación de por medio tanto en el ámbito rural como urbano. (Plataforma_glr,2014).

Por ello se trabajó entre los años 1949 y 1953, la Comisión de Estudios de Majes trabajó en el denominado “Proyecto Negropampa”. Luego le sucedió el “Proyecto Integral Majes -Sigüas” que el ingeniero Rosendo Chávez Díaz dio a conocer en 1954, dichos proyectos benefician al distrito de Majes en aspectos, social, económico, cultural, ecológico, tecnológico. (Plataforma_glr,2015)

Por otro lado, actualmente en el sector agrícola existe un escenario antagónico ya que Arequipa posee una extensa superficie para el desarrollo del agro de 148 032,64 hectáreas y una población de más del 70% dedicada al agro (CENAGRO,2012), sin embargo, aún no ha logrado posicionarse ni desarrollarse de manera notable. Los datos recopilados en el censo agrario indican que más del 57% de la población agraria es pobre.

En la ilustración N°8 se aprecia el aporte que genera el Proyecto Majes Sigüas II, mostrando que el sector agricultura sería uno de los más favorecidos teniendo una generación de empleo directo hacia unas 90000 personas, logrando así reducir el porcentaje de pobreza en el sector agrario.

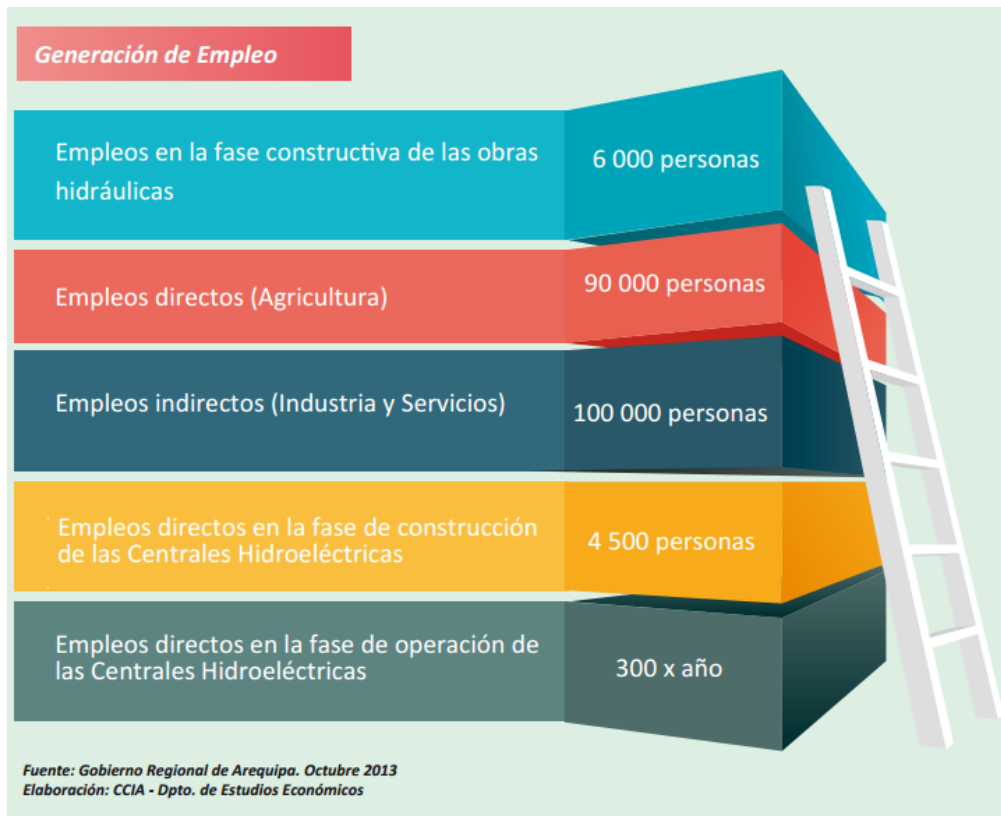


Ilustración N° 8: Esquema de los diferentes empleos generados por el Proyecto Majes Sigvas II

Fuente: Gobierno Regional de Arequipa – Octubre 2013

Ante la situación de pobreza, el Ministerio de Agricultura y Riego como respuesta a la carencia de capacitación y asesoría presente ha estado trabajando en un sistema de asistencia y utilizando como metodología la “Escuela de Campo de Agricultura (ECA)”. La dinámica consiste en la agrupación de agricultores con la finalidad de adquirir y compartir conocimientos que les permitan ejercer mejores estrategias en esta actividad primaria, sin embargo, esta táctica empleada no resuelve este problema ya que los productores agrícolas han adquirido experiencia en las chacras, utilizando su intuición y replicando técnicas de cultivo de sus similares.

Según la ilustración N° 10 se observa que según los encuestados en el Censo Agropecuario 2012, en la ciudad de Arequipa el 60,4 % adquirieron parcela o chacra por herencia; el 47,8% fue a través de compra y venta; el 11,8% y el 1,6% de otra manera por adjudicación

PERÚ: PRODUCTORES/AS AGROPECUARIOS POR FORMA CÓMO ADQUIRIÓ SU PARCELA O CHACRA, SEGÚN DEPARTAMENTO 2012

Departamento	Total	Forma cómo adquirió su parcela o chacra							
		Herencia / sucesión		Compra - Venta		Adjudicación		Otra	
		Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Total	1 682 895	1 014 016	60,3	801 940	47,7	154 348	9,2	16 546	1,0
Amazonas	50 200	18 253	36,4	39 508	78,7	1 803	3,6	232	0,5
Áncash	118 556	92 717	78,2	45 831	38,7	5 997	5,1	783	0,7
Apurímac	60 824	47 075	77,4	27 874	45,8	3 201	5,3	181	0,3
Arequipa	42 857	25 875	60,4	20 480	47,8	5 045	11,8	669	1,6

Ilustración N° 10: Cuadro de productores agropecuarios según la forma como adquirió su parcela o chacra

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012 – INEI

El MINAGRI desarrolló el Programa Agro joven el cual se encarga de que los estudiantes y los hijos de los agricultores salgan beneficiados. Los estudiantes tienen la posibilidad de hacer sus prácticas preprofesionales en el campo, mientras que a los hijos de agricultores se les ofrece capacitación a nivel técnico o universitario. (TV Perú noticias,2016)

Sin embargo, hasta el día de hoy el Programa Agro joven tiene una notable carencia según lo que expone el MINAGRI, ya que el programa aun no trabaja con los hijos de los agricultores(EI Comercio,2016) y según el Censo Agrario 2012, la mayoría de los terrenos para la agricultura es adquirido a través de herencia; es decir que los padres suceden sus tierras a sus hijos y así progresivamente, entonces lo que se requiere es promover el programa para que se pueda desarrollar adecuadamente

El propósito del proyecto con es satisfacer las necesidades de la comunidad, y no solo económicamente sino en todos los aspectos y uno de los más importantes la calidad de vida de la población.

En la actualidad el poblador urbano y rural desea reincorporar la naturaleza a sus costumbres, es decir, tener una mayor relación con el exterior.

La elección del terreno es en la ciudad de Arequipa, teniendo en cuenta según el INEI y como se observa en la figura N°8 el departamento que tiene la mayor superficie agropecuaria es Puno con 2 millones 488 mil 421 hectáreas, le siguen Arequipa y Cusco con un poco más de 1 millón de hectáreas, entre los principales.

PERÚ: SUPERFICIE AGROPECUARIA CONDUcida POR MUJERES Y HOMBRES, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2012
(Hectáreas)

Departamento	Superficie agropecuaria	Superficie agrícola 1/	Superficie no agrícola 2/
Total	14 112 231,4	5 909 582,1	8 202 649,3
Amazonas	626 125,8	240 631,9	385 493,9
Áncash	455 813,8	360 854,1	94 959,6
Apurímac	252 189,5	204 521,1	47 668,3
Arequipa	1 170 762,5	137 690,2	1 033 072,4
Ayacucho	433 939,1	201 004,5	232 934,7
Cajamarca	993 829,6	487 648,3	506 181,3
Cusco	1 090 833,4	365 253,6	725 579,8
Huancavelica	192 472,2	120 189,6	72 282,6
Huánuco	912 649,1	429 572,4	483 076,6
Ica	167 450,1	142 490,4	24 959,7
Junín	756 110,0	427 685,2	328 424,8
La Libertad	570 161,7	365 496,8	204 664,9
Lambayeque	238 994,3	185 668,0	53 326,3
Lima	463 458,5	379 428,4	84 030,0
Loreto	524 525,7	245 936,2	278 589,5
Madre de Dios	277 012,3	67 461,0	209 551,2
Moquegua	117 911,6	32 328,1	85 583,5
Pasco	410 200,3	148 839,2	261 361,1
Piura	400 672,3	292 687,4	107 984,9
Puno	2 488 420,9	328 663,1	2 159 757,8
San Martín	955 277,3	473 969,5	481 307,8
Tacna	163 756,9	69 777,1	93 979,8
Tumbes	22 398,5	20 691,0	1 707,5
Ucayali	426 464,9	181 048,8	245 416,1

Nota: En el total se incluye a la Provincia Constitucional del Callao.

1/ Comprende: Tierras sembradas, tierras de barbecho, tierras de descanso y tierras agrícolas no trabajadas.

2/ Comprende: Tierras con pastos naturales, tierras con montes, bosques y otra clase de tierras.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - IV Censo Nacional Agropecuario, 2012.

Ilustración N°11: Cuadro de superficie agropecuaria conducida por mujeres y hombres, según departamento 2012

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012 – INEI

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Proyectar un Centro de Investigación y Capacitación Agrícola en el distrito de Majes, que, mediante su adecuada configuración físico - espacial y un nuevo modelo de capacitación, contribuya a fortalecer la actividad agrícola de la zona y a mejorar la calidad de vida del poblador rural y urbano.
- Incorporar en el diseño del centro criterios de sostenibilidad
- Integrar en la configuración física-espacial del centro características propias del lugar que manifiesten su particularidad y pertenencia

1.3.2 Objetivos Específicos

- Proyectar espacios para la investigación y practica asistida de cultivos para el beneficio de la población y visitantes.
- Proponer la hidroponía como actividad productiva en un espacio acondicionado.
- Estudiar la permacultura para la mejora del proyecto.
- Desarrollar un proyecto que no tenga un impacto ambiental negativo para la comunidad.
- Implementar un sector cultural para la población.
- Incorporar el uso de espacios públicos en la propuesta.
- Implantar el uso de recursos renovables tales como (agua, energía solar).
- Utilizar la arquitectura nativa para recuperar la identidad arequipeña.

1.4 Alcances

- Coadyuvar a que la propuesta arquitectónica sea un hito, convirtiéndose en un referente local, regional y nacional.
- Los criterios de sostenibilidad que emplearemos contribuirán a que el proyecto genere un impacto positivo en la economía, educación y cultura de los agricultores de majes y de la población del lugar.

- Se hará uso de estrategias bioclimáticas en la arquitectura y en propuestas generales de tratamiento de residuos en el centro.
Se incorporará en el diseño elementos importantes de la arquitectura, materialidad y sistemas constructivos de la arquitectura de la región.
- Se utilizarán referentes de otros centros de investigación tanto nacionales como foráneos.
- Debido a que el proyecto será de carácter público se analizará la factibilidad física y económica del proyecto.
- Se tomará en consideración la transcendencia de las técnicas y tipologías agrícolas en la localidad

1.5 Limitaciones

- Dificultad en la obtención de documentos e información relevante que no se encuentre en la red.
- Falta de actualización de información y/o datos estadísticos.
- Los cambios climáticos causados por el fenómeno del niño que afectan la región.
- El periodo de elaboración de la investigación y el proyecto es limitado debido a la proclamación de una nueva ley universitaria.
- Al ser zona sísmica, condiciona el diseño del proyecto en el aspecto formal.
- La zona donde se encuentra el terreno no está organizada, no hay un sistema de transporte público que ingrese al sector donde se desarrolló el proyecto por lo que dificultó la recopilación de información.

1.6 Metodología

A. Trabajo de gabinete + trabajo de campo

Para poder elaborar el proyecto de tesis es indispensable cumplir con la presentación de un plan de tesis el cual tendrá una secuencia de pasos y/o puntos, los cuales son: tema, planteamiento del problema, objetivos, alcances y limitaciones, etc.

La búsqueda de información se realizará de 2 maneras, documental y de campo, la primera será data brindada por las autoridades correspondientes de la localidad donde se desarrolle el proyecto.

La segunda, la información de campo, se realizará en dos “etapas” una social donde se realizarán encuestas y/o una recolección de opiniones de los residentes, en caso de carencia de información se realizará la elaboración de esta información en el lugar.

La búsqueda de información se realizará mediante la consulta de data brindada por la municipalidad del distrito, también se revisarán artículos y documentos (de páginas confiables y con información verídica) que se encuentren en la web

En el caso de carencia de información se tendrá que realizar trabajo de campo, como la realización de encuestas en el sector de trabajo con la finalidad de proyectar una arquitectura conveniente para el sector de trabajo.

B. Análisis

• Análisis físico espacial

- Se revisará el plano topográfico de la ciudad de Majes.
- Se analizarán las características climáticas del lugar de estudio.
- Se revisará el Plano de uso de suelos.
- Se analizarán los Parámetros urbanos.

• Análisis sociodemográfico

- Se revisará el análisis de Población actual y las proyecciones demográficas.
- Se evaluará el nivel de vida de la población existente en el sector de trabajo.
- Se interpretará la información brindada sobre la población económicamente activa en la ciudad.
- Se analizará el nivel económico de la población.

- **Análisis urbano**

- Se revisará el plano de vialidad de la ciudad.
- Se analizará el equipamiento urbano existente.
- Se evaluará el actual Plan urbano que se encuentre en vigencia.

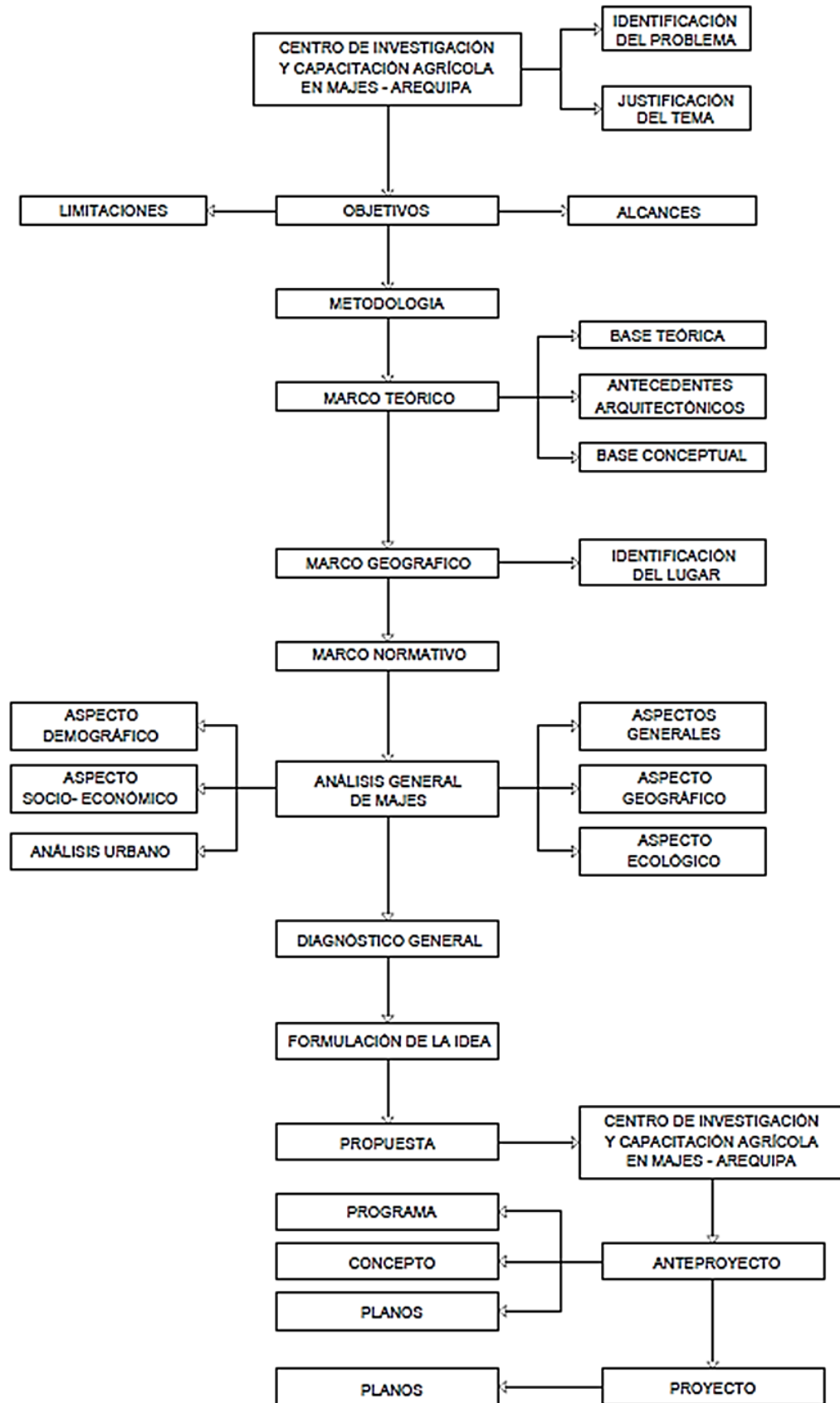
C. Proceso de diseño

En cuanto al proceso de diseño, se iniciará con la toma de partido, seguida de la programación para realizar el anteproyecto arquitectónico.

Luego el proyecto incluirá planos de arquitectura del centro de capacitación agrícola, investigación e innovación tecnológica, planos de distribución, cortes, elevaciones y detalles.

Así también se desarrollará planos de las especialidades de: estructuras, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, señalización y seguridad.

Esquema metodológico



1.7 Ubicación del proyecto

El terreno por desarrollar se encuentra a 5.8km respecto a la municipalidad distrital de Majes, cuanta con 4 hectáreas aproximadamente, de las cuales 2 hectáreas están destinadas para la edificación y las otras 2 ha. restantes se utilizarán como tierras de ensayo (cultivo).

Para elegir la ubicación del proyecto se tuvo en cuenta el impacto y aporte integral que ocasionaría en la localidad y en la región. Considerando el desarrollo en el aspecto social, económico, cultural, ecológico, ambiental y tecnológico.

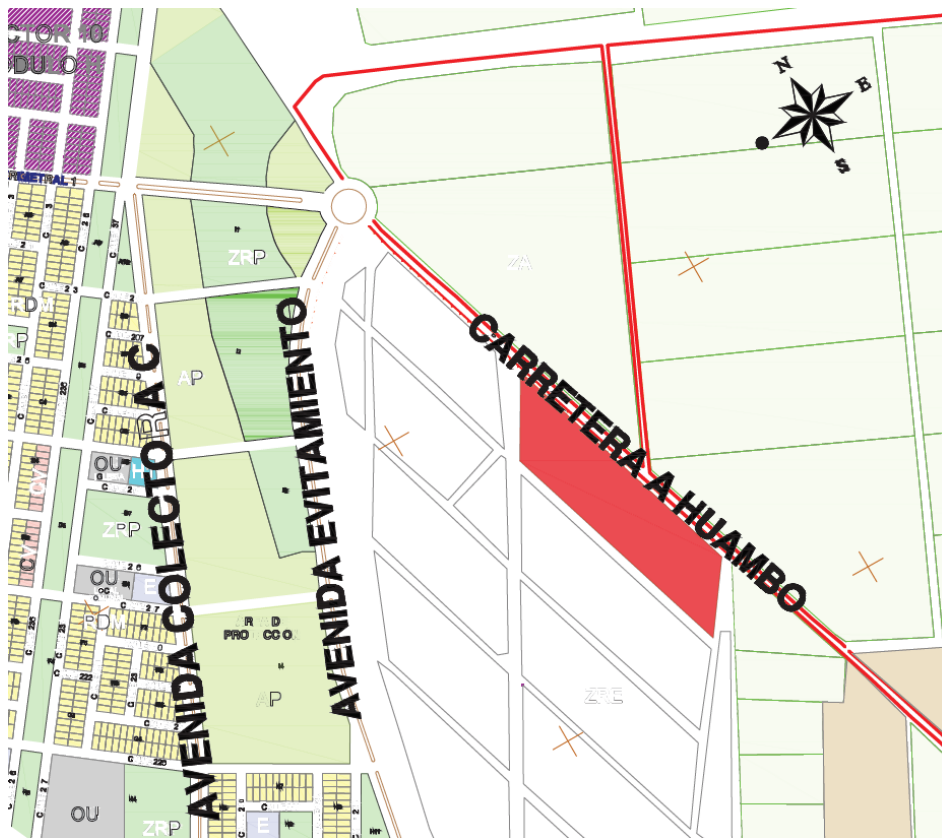


Ilustración N° 12: Ubicación del proyecto

Fuente: Plan de desarrollo Urbano de Ciudad Majes – Villa el Pedregal 2012 – 2021 editado por el autor

En el departamento de Arequipa más del 70% de la población se dedican al sector agrícola, sin embargo, el desarrollo de esta actividad es bastante

limitada por lo que un Centro de Investigación y Capacitación de carácter público generaría emprendimiento y especialización por parte de los agricultores y agricultoras (CENAGRO⁴,2012).

La escasa capacitación y preparación que han recibido los pobladores que desarrollan esta actividad ha generado pérdidas económicas, así como también el abandono y/o deterioro de prácticas de cultivo oriundas de la región. (CENAGRO,2012)

Basándonos en la información censal podemos afirmar que el 21.7% de los productores y productoras agropecuarias han culminado los estudios primarios, el 25.9% han alcanzado un nivel educativo de secundaria completa. Estos porcentajes reflejan un paralelismo entre ambos, sin embargo, el porcentaje de trabajadores que han accedido a educación superior es de solo 7.2%(CENAGRO,2012).

La propuesta pretende abordar estas problemáticas, en el sector económico y cultural desarrollando productos de calidad utilizando conocimiento especializado, rescatando técnicas agrícolas y proporcionando esta herramienta educativa en beneficio de la población. La cercanía a la carretera Huambo permitirá generar estrategias y soluciones frente a la problemática ambiental. El fácil acceso a las instalaciones ayudará a crear y fortalecer un vínculo con la zona urbana del distrito.

El emplazamiento estratégico presenta potencial como sector de investigación, ya que se encuentra rodeado por tierras de cultivo lo que facilitará a los productores la realización de pruebas a las calidades de suelo que pueda haber, así como también facilitará la investigación y aplicación de nuevas tecnologías e investigaciones.

Dadas las condiciones favorables que presenta el sector creemos firmemente que este proyecto arquitectónico puede originar un patrón de cambio que puede ser imitado en sectores que presenten características semejantes.

⁴ CENAGRO: Censo Nacional Agrario.

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

2.2 REFERENTES TEÓRICOS

2.3 REFERENTES CONCEPTUALES



CAPÍTULO II

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Nacionales

- **Centro de Investigación, enseñanza y producción agrícola – Majes (CIEPA- MAJES)**

El centro de investigación, enseñanza y producción agrícola se encuentra ubicado Majes - Arequipa y cuenta con un total de 101.93 hectáreas. La edificación posee un área construida reducida para la función que desempeña (los sectores de investigación y laboratorios) siendo utilizada solamente una hectárea. (UNSA, s.f)

El proyecto es de parte de la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA), el cual solo puede ser utilizado por alumnos de la universidad.

Está conformada por dos niveles con un concepto formal de 2 bloques verticales unidos por otro de manera transversal, se encuentra rodeada por las parcelas agrícolas pertenecientes al mismo.

El proyecto planteado no se asemeja a la arquitectura tradicional ni impone una brecha marcada frente a la misma, es una construcción de ladrillo y concreto.



Ilustración N° 13: Ubicación de CIEPA -Majes

Fuente: Google Earth 2017

- **Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)**

El Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA es un organismo público adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego, responsable de diseñar y ejecutar la estrategia nacional de innovación agraria (MINAGRI,2019).

El INIA está ubicado frente a la Universidad Agraria la Molina

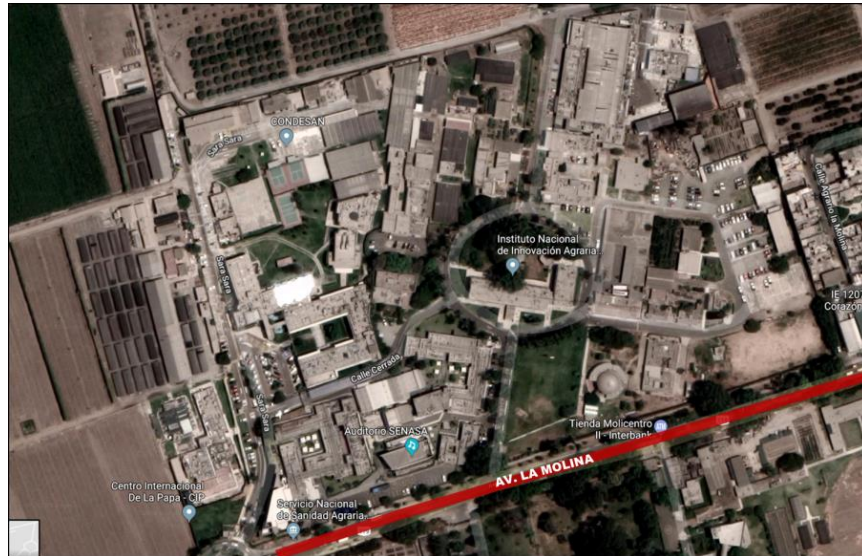


Ilustración N° 14: Ubicación de INIA- Lima

Fuente: Google Earth 2017

- **CITE Cereales y Granos Andinos (Arequipa – Arequipa)**

El proyecto de tesis del ciclo 2007-2 de la Universidad Pontificia Católica del Perú, cuya autora es María Carrillo, está ubicado en el departamento de Arequipa provincia de Arequipa.

Para el inicio del proyecto la autora eligió un terreno amplio y que cuente con suficiente área de cultivo, además que este cerca de la ciudad. Eligiendo así un terreno ubicado entre el límite de la ciudad y del área agrícola.



Ilustración N° 15: Ubicación de CITE Cereales y Granos Andinos – Arequipa

Fuente: Crousse, Jean Pierre (Ed.). (2010) *Arquitectura Pedagogía e Innovación - Centros de Innovación Tecnológica proyectos de finde carrera*. Lima. Perú.pág. 71.

El emplazamiento del proyecto fue insertar cuatro volúmenes longitudinales en el terreno, un volumen correspondiente a la zona administrativa, el otro los espacios de difusión del CITE, el siguiente volumen los espacios de investigación y por último otro volumen donde se encuentre el centro de producción (Carrillo,2007).



Ilustración N° 16: Perspectiva del proyecto

Fuente: Crousse, Jean Pierre (Ed.). (2010) *Arquitectura Pedagogía e Innovación - Centros de Innovación Tecnológica proyectos de finde carrera*. Lima. Perú.pág. 68.

❖ **Emplazamiento**

Los edificios del proyecto se encuentran ubicados de forma paralela y la distancia entre ellos son de 14 metros. La volumetría se encuentra al borde del terreno teniendo en la parte que colinda con la vía principal, el estacionamiento y un área de encuentro para conectar con el entorno inmediato (Carrillo,2007).



Ilustración N° 17: Emplazamiento de la volumetría del proyecto

Fuente: Crousse, Jean Pierre (Ed.). (2010) *Arquitectura Pedagogía e Innovación - Centros de Innovación Tecnológica proyectos de finde carrera*. Lima. Perú.pág. 75.

❖ **Estructura**

La composición estructural del proyecto está conformada por: columnas de concreto armado, vigas de acero, losa de concreto y placa colaborante. Posee un sistema estructural de pórticos, la distancia que hay entre cada columna no tiene una proporción específica, pero se considera tener espacios adecuados y limpios con respecto a la arquitectura.

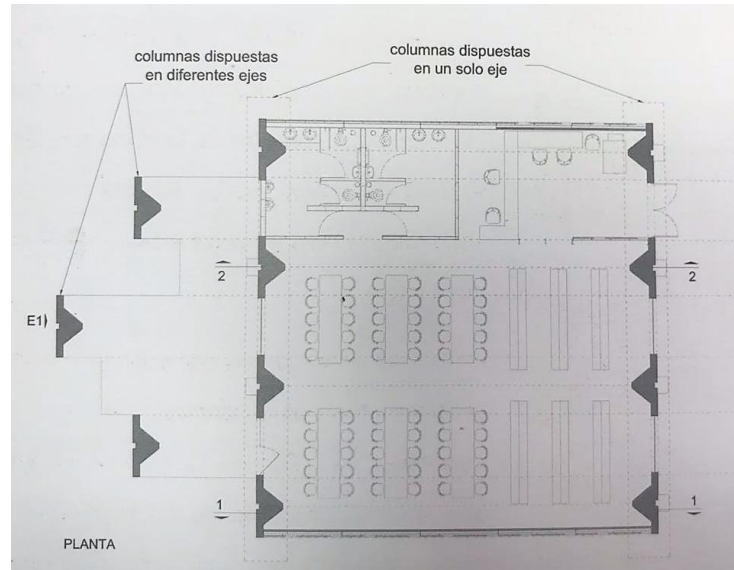


Ilustración N° 18: Planta emplazamiento de la arquitectura con la estructura - Sistema porticado

Fuente: Crousse, Jean Pierre (Ed.). (2010) Arquitectura Pedagogía e Innovación - Centros de Innovación Tecnológica proyectos de finde carrera. Lima. Perú.pág. 74.

❖ Espacialidad

El CITE de Cereales y Granos Andinos cuenta con los siguientes espacios: centro de producción con almacenes y servicios, laboratorios (calidad, biotecnología y fitopatología), biblioteca, sala de exposiciones sala de usos múltiples, cafetería y oficinas administrativas. Con un área construida aproximada de 3350 m².

Estos espacios distribuidos en las siguientes zonas:

- Zona Administrativa
- Zona Laboratorios
- Zona Producción
- Zona Servicios Comunes

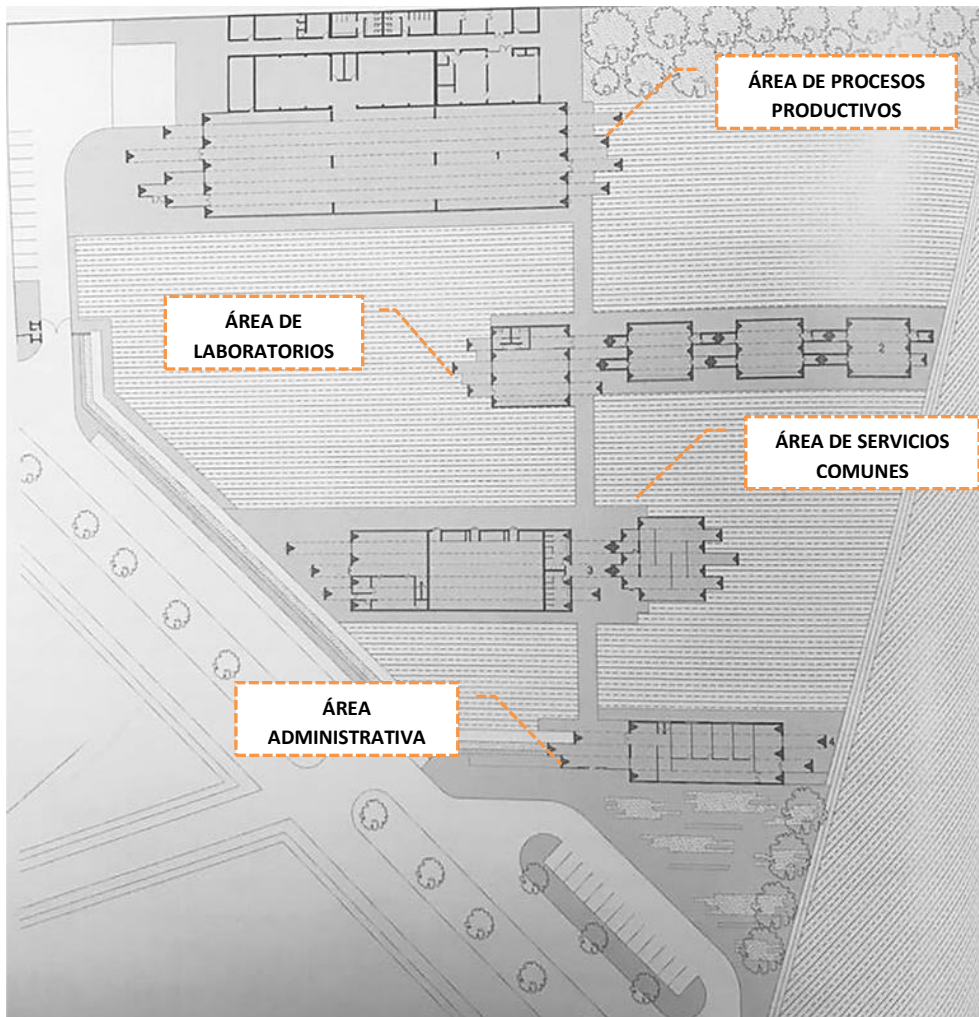


Ilustración N° 19: Zonificación del proyecto - Planta primer nivel

Fuente: Crousse, Jean Pierre (Ed.). (2010) *Arquitectura Pedagogía e Innovación - Centros de Innovación Tecnológica proyectos de finde carrera*. Lima. Perú.pág. 72.

❖ Piel

La piel empleada en el CITE fue trabajada en paños opacos y transparentes. Los paños transparentes fueron usados para poder tener una visibilidad de los cultivos (Carrillo,2007).



Ilustración N° 20: Perspectiva del proyecto- Vista de la piel arquitectónica

Fuente: Crousse, Jean Pierre (Ed.). (2010) Arquitectura Pedagogía e Innovación - Centros de Innovación Tecnológica proyectos de finde carrera. Lima. Perú. pág. 75.



Ilustración N° 21: Perspectiva del ingreso CITE

Fuente: Crousse, Jean Pierre (Ed.). (2010) Arquitectura Pedagogía e Innovación - Centros de Innovación Tecnológica proyectos de finde carrera. Lima. Perú. pág. 75.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

- **Centro de Investigación ICTA-ICP-UAB/ H Arquitectes + DATAAE**

El edificio ICTA-ICP, situado en el campus de la UAB (Universidad Autónoma de Barcelona), es un Centro de Investigación en ciencias ambientales y paleontología. Coherentemente con sus campos de investigación, los usuarios del edificio apostaron desde un inicio por un edificio preparado para dar una respuesta ambiciosa a los retos de sostenibilidad. El edificio, un volumen aislado de 5 plantas de 40x40m2 cada una y dos subterráneos, alberga los siguientes usos: en planta baja, vestíbulo, bar, aulas, salas de reunión y administración; en las 3 plantas siguientes, despachos y laboratorios; en cubierta, huertos (invernaderos) y zonas de descanso; en el semisótano, aparcamiento y salas de máquinas y en el sótano los almacenes y el resto de los laboratorios (H Arquitectes + DATAAE, junio 2015)



Ilustración N° 22: Perspectiva del centro de investigación

Fuente: H Arquitectes + DATAAE (junio 2015). Archdaily. Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/767655/centro-de-investigacion-icta-icp-star-uab-h-arquitectes-plus-dataae>.

❖ **Estructura:**

Se ha empleado una estructura de hormigón, de larga vida útil y bajo costo, con mucha inercia térmica, que colabora directamente en el confort pasivo del edificio. Se ha optimizado la cantidad de hormigón distribuyendo su masa a favor del intercambio térmico mediante losas de hormigón post tensadas y aligeradas con tubos en la parte central por donde circula el aire. En la parte superior e inferior se activa la masa térmica del forjado con sistemas radiantes a partir de energía geotérmica

❖ **Piel:**

La estructura de hormigón está envuelta y protegida por una piel exterior bioclimática de bajo coste construida a partir de sistemas industrializados de invernadero agrícola que, abriéndose y cerrándose automáticamente, regulan la captación solar y la ventilación, consiguiendo mejorar la temperatura interior de manera totalmente natural y garantizando un confort base en los espacios intermedios y de circulación. (H Arquitectes + DATAAE, junio 2015).

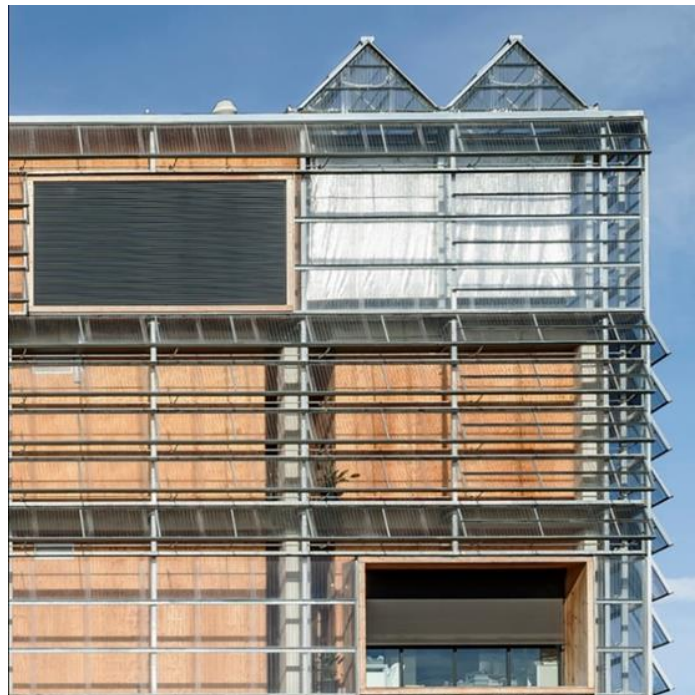


Ilustración N° 23: Imagen de piel y estructura del edificio

Fuente Arquitectes + DATAAE (junio 2015). Archdaily. Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/767655/centro-de-investigacion-icta-icp-star-uab-h-arquitectes-plus-dataae>.

❖ **Materiales:**

En la elección de materiales se ha optado por un material mineral de mucha inercia térmica y de larga vida útil para la estructura y por materiales de bajo impacto ambiental para los cerramientos secundarios, priorizando el uso de materiales de origen orgánico o reciclado y sistemas constructivos en seco que sean reversibles y, por lo tanto, reutilizables. (H Arquitectes + DATAAE, junio 2015).

✓ En este referente se puede rescatar el uso de la hidroponía para generar confort en el edificio, además de que generan diferentes tipos de clima y hacen uso de diferentes sistemas dependiendo del uso que se le dé al espacio.



Ilustración N° 24: Planta cuarto nivel haciendo uso de la hidroponía

Fuente: H Arquitectes + DATAAE (junio 2015). Archdaily. Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/767655/centro-de-investigacion-icta-icp-star-uab-h-arquitectes-plus-dataae>.

• **Escuela Agrícola Zamorano – Honduras**

La escuela Agrícola Panamericana – Zamorano fue fundada en 1941 por Samuel Zemurray, un estadounidense nacido en Rusia, Zamorano es una universidad privada y mixta, situada en el valle del Río Yegüare, Francisco Morazán, Honduras. El objetivo principal del Zamorano es formar líderes para Latinoamérica y su formación tiene un enfoque en hacia la agricultura (Universidad Zamorano, 2019).



Ilustración N° 25: Escuela agrícola Zamorano

Fuente: Universidad Zamorano (2019). Recuperado de <https://www.zamorano.edu/>

El Zamorano no presenta desafíos constructivos ni tecnología avanzada en cuanto a su construcción, todo lo contrario, es una construcción tradicional con estructura de hormigón y techo de teja, que va acorde al campo que lo rodea.

❖ **Contextual**

Está rodeada de naturaleza, grandes bosques y plantas coloridas no presenta alguna construcción que influya en su entorno, es un lugar apartado donde se puede apreciar la naturaleza por completo.

❖ **Funcionalidad**

La escuela Zamorano está dividida en 3 tipos de zonas es área administrativa, el área de aprendizaje y el área de experimentación, todas estas se conectan por medios de senderos, pasillos y espacios de interacciones recreacionales como espacios de actividades físicas y deportes.

❖ **Construcción**

Zamorano es una construcción que no presenta desafíos constructivos, consta de una construcción tradicional, tipo colonial, estructura de hormigón, paredes de ladrillo y techo de teja.

❖ **Espacios ambientales**

El proyecto está diseñado para mostrar la agricultura en todo su esplendor. Cuenta con espacios amplios que son conectados por la naturaleza, de esta manera la naturaleza se vuelve parte de la arquitectura y se convierte en el elemento fundamental que compone todo el proyecto.



Ilustración N° 26: Patio de la escuela agrícola

Fuente: Universidad Zamorano (2019). Recuperado de <https://www.zamorano.edu/>

✓ Lo que se destaca del proyecto es el énfasis en el carácter arquitectónico, es decir una construcción tradicional, de acuerdo con el lugar, sin tener mayores complicaciones referentes a la forma.

• **Centro de Investigación e Innovación Viña Concha y Toro / Claro + Westendarp Arquitectos**

El proyecto ubicado en Penciahue, Penciahue, Maule Región, Chile.

El Centro de Investigación e Innovación es el lugar en donde la Viña investiga, desarrolla y difunde sus productos y los nuevos avances en el ámbito vitivinícola. La relación inmediata de este Centro es con los viveros, lugar en donde se trabajan los clones y las nuevas vides-, las viñas y las bodegas de vinificación. Estos tres aspectos son el origen de los aspectos científicos. Al mismo tiempo, y en el otro extremo, la relación es también con el mundo científico, los productores de vino y el ámbito académico. Por lo tanto, el Centro de Investigación e Innovación es el vínculo entre estos dos mundos que viven en las antípodas: el origen del vino y el consumidor final. (Claro + Westendarp Arquitectos, marzo 2015).



Ilustración N° 27: Plot plan del proyecto

Fuente: Claro + Westendarp Arquitectos (marzo 2015). Archdaily. Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos>

La forma de los edificios responde a la tradición agrícola del lugar. Las bodegas, galpones y demás construcciones típicas, a lo largo de los años, son con techos altos a dos aguas –por la intensa pluviometría que hay en la zona- planta ortogonal, revestimientos de madera y cubiertas metálicas. (Claro + Westendarp Arquitectos, marzo 2015).



Ilustración N° 28: Ubicación del proyecto

Fuente: Claro + Westendarp Arquitectos (marzo 2015). Archdaily. Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos>

Asimismo, en todos los edificios la estructura (metálica y de hormigón) se propone a la vista como una manera formal de acentuar la rigurosidad y tecnología con la que se trabaja en el Centro.



Ilustración N° 29: Perspectiva del proyecto con vista hacia estructuras del centro

Fuente: Claro + Westendarp Arquitectos (marzo 2015). Archdaily. Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos>

✓ El empleo de estructuras para acentuar al bloque de investigación, siendo este el más importante en el proyecto, además que la forma corresponde a la tradición del lugar.

• **Centro de investigación de energía solar Chu Hall / Smith Group JJR**

El Centro de Investigación se ubica en Estados Unidos, Berkeley. Diseñado por los arquitectos SmithGroupJJR, con un área de 3620 m². El proyecto es un conjunto de edificios, con capacidad para 100 investigadores.



Ilustración N° 30: Perspectiva del proyecto

Fuente: SmithGroup (noviembre 2015) Archdaily.Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/776375/centro-de-investigacion-de-energia-solar-chu-hall-smithgroupjjr>

El edificio está compuesto por tres niveles, cada uno con un componente arquitectónico distinto.

El primer nivel llamado también el "zócalo" ubicado en el subsuelo, ocupa más del 50 % de todo el proyecto. Este espacio está diseñado para ser un espacio de ultra – baja vibración para los laboratorios sensibles a la luz y a la vibración.



Ilustración N° 31: Entrada hacia el subsuelo donde se ubican los laboratorios

Fuente: SmithGroup (noviembre 2015) Archdaily.Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/776375/centro-de-investigacion-de-energia-solar-chu-hall-smithgroupjir>

En el nivel 2, ubicado en la planta baja, se encuentra el "Breezeway." Diseñado para fomentar la interacción interdisciplinaria, es el lugar de la puerta principal y el vestíbulo de entrada, espacios de oficina compartida por los investigadores principales, cubículos para investigadores de teoría y salas de conferencias grandes y pequeñas. (SmithGroup, noviembre 2015)



Ilustración N° 32: Nivel 2 del Chu Hall

Fuente: SmithGroup (noviembre 2015) Archdaily.Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/776375/centro-de-investigacion-de-energia-solar-chu-hall-smithgroupjir>

En el último nivel, se ubican los laboratorios húmedos, donde se desarrolla la tecnología para la investigación de la energía solar.



Ilustración N° 33: Nivel 3- Vista interna del laboratorio

Fuente: SmithGroup (noviembre 2015) Archdaily.Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/776375/centro-de-investigacion-de-energia-solar-chu-hall-smithgroupjir>



Ilustración N° 34: Nivel 3- Plano general

Fuente: SmithGroup (noviembre 2015) Archdaily.Perú. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/776375/centro-de-investigacion-de-energia-solar-chu-hall-smithgroupjir>

Respecto a las áreas verdes el centro cuenta con un espacio de patio, utilizado por los investigadores; además de áreas de recreación y actividades en el entorno del proyecto.

Además de contar con energía renovables que incluyen paneles solares y paneles fotovoltaicos para la energía eléctrica.

2.2 Referentes Teóricos

A) Arquitectura Holística

"La arquitectura es la forma más sencilla de articular el tiempo y el espacio, de modular la realidad, de hacer soñar. No sólo es una articulación y una modulación plásticas, que son la expresión de una belleza pasajera, sino también una modulación influenciada, que se inscribe en la curva eterna de los deseos humanos y de los progresos en la materialización de dichos deseos". (Gilles,1998)

(Gilles,1998) Refiere que la holística significa una concepción basada en la integración total frente a un concepto o situación, y hablando de arquitectura, es un sistema que se ve como "un todo" que determina cómo se comportan las partes.

La arquitectura Holística nace de la unión de dos conceptos: arquitectura y holística, la cual trata de tener sensibilidad en relación con:

- Confort
- Entorno
- Materiales empleados
- Clima, flora y fauna
- Reducción de consumo de energías

Estos puntos, los cuales deben ser agrupados y poder alcanzar un entorno armonioso y bienestar para las personas, generando una mejor calidad de vida, niveles de salud y respeto con el medioambiente. (Gilles,1998)

B) Permacultura

Los proyectos con énfasis agrícola tienen el compromiso de generar una mayor relación con el exterior; es decir trabajar con, y no en contra de la naturaleza, basándose fundamentalmente en dos temas: cuidar de la tierra y cuidar de las personas. Es importante que haya un equilibrio entre las necesidades individuales y las necesidades comunes.

Permacultura es un sistema de diseño para la creación de medioambientes humanos sostenibles. En un nivel la permacultura trata con plantas, animales, construcciones e infraestructuras (agua, energía, comunicaciones). Sin embargo, la permacultura no trata acerca de estos elementos en sí mismos, sino sobre las relaciones que podemos crear entre ellos por la forma en que los ubicamos en el paisaje. (Bill Mollison ,1991)

La relación entre la comunidad y la naturaleza a través de la agricultura logrará un equilibrio y la identidad con el medio. Es así que haya una interacción entre la arquitectura, la naturaleza y los seres humanos.

En la actualidad el poblador urbano y rural desea reincorporar la naturaleza a sus costumbres, es decir, tener una mayor relación con el exterior.

“...La permacultura es la filosofía de trabajar con, y no en contra de la naturaleza; de observación prolongada y reflexiva, en lugar de labores prolongadas e inconscientes; de entender a las plantas y los animales en todas sus funciones, en lugar de tratar a las áreas como sistemas mono-productivos...” (Isan, 2015).

“...Hoy, el concepto es mucho más amplio. La permacultura posibilita un estilo de vida ecológico, ya que sus principios pueden aplicarse a muchos aspectos de la vida humana. Por un lado, puede referirse a la agricultura ecológica, a la producción agraria, pero incluye otros muchos elementos, y lo hace de forma variable. En general, se trata de un sistema diseñado para ser sostenible.


Puede integrar desde la producción agrícola hasta el lugar donde se vive, el paisaje, los métodos de obtención de energía, reciclaje, reutilización...” (Isan, 2015)

Éticas de Permacultura

-  Cuidado de la Tierra
-  Cuidado de la Gente
-  Repartición justa

¿ Principios de Diseño

-  1. Observa e interactúa
-  2. Captura y guarda energía
-  3. Obtén un vencimiento
-  4. Autorregulación y retro alimentación
-  5. Usar y valorar los servicios y recursos renovables
-  6. Deja de producir residuos
-  7. Diseño de los patrones a los detalles
-  8. Integrar más que segregar
-  9. Usa soluciones lentas y pequeñas
-  10. Usa y valora la diversidad
-  11. Usa los bordes y valora lo marginal
-  12. Usa y responde creativamente el cambio

 permacultureprinciples.com

 HOLMGREN
DESIGN SERVICES
www.dspg.com.au

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> or send a letter to Creative Commons, 175 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA. The images provided have been adapted from David Holmgren's book "Permaculture: Principles & Pathways Beyond Sustainability". Permaculture Principles Project 2.0

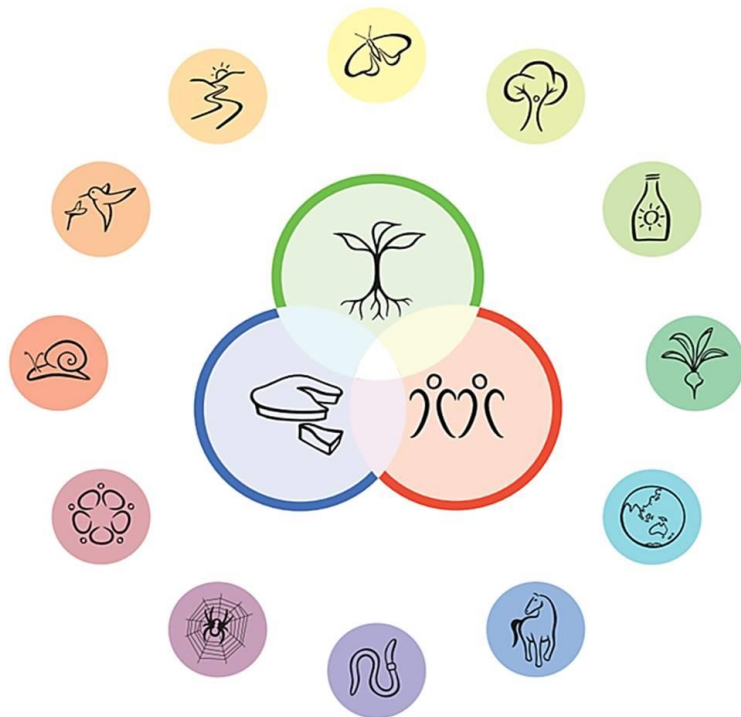


Ilustración N° 35: Éticas de Permacultura y principios de diseño

Fuente: Libro "Permaculture One" en 1978. David Holmgren

"...El termino Permacultura no es tan solo el paisajismo, las habilidades de la horticultura biológica, la agricultura sostenible, la construcción de edificios energéticamente eficientes o el desarrollo de eco-aldeas, sino que también puede usarse para diseñar, establecer, gestionar y mejorar todo eso y los demás esfuerzos que individuos, familias y comunidades realizan hacia un futuro sostenible..." (Holmgren ,2007 pg.3).

La permacultura tiene principios éticos y principios de diseño.

La ética en la Permacultura está compuesta por tres principios:

- Cuidado de la Tierra (conservación el suelo, los bosques y el agua)
- Cuidado de las personas (ocuparse de sí mismo, de los familiares, parientes y de la comunidad)
- Repartición justa. Redistribución de los excedentes, (límites al consumo y a la reproducción).

Mientras que en los principios de diseño:

“...Los fundamentos científicos de los principios de diseño permacultural radican generalmente, dentro de la moderna ciencia ecológica y más particularmente dentro de la rama de la ecología llamada “ecología de sistemas”. Otras disciplinas intelectuales, como la geografía del paisaje y la etnobiología han contribuido con conceptos que han sido adaptados a los principios de diseño...” (Holmgren ,2007 pg. 6).

“La Permacultura se basa en algunos supuestos fundamentales que son esenciales tanto para entenderla como para evaluarla. Los supuestos en los que la permacultura se basa originalmente están implícitos en Permaculture One, y vale la pena repetirlos:

- Los seres humanos, incluso cuando no parecen estar usualmente dentro del mundo natural, están sujetos a las mismas leyes científicas (las leyes de la energía) que gobiernan el universo material, incluida la evolución de la vida.
- La explotación de los combustibles fósiles durante la era industrial ha sido la causa principal de la espectacular explosión demográfica, tecnológica y de cada una de las nuevas características de la sociedad moderna.
- La crisis ambiental es real y de una magnitud que ciertamente transformará la sociedad industrial global moderna más allá de todo reconocimiento. En el proceso, el bienestar e incluso la supervivencia de la población mundial en expansión, está directamente amenazada.
- Los impactos actuales y futuros que la sociedad industrial global y el crecimiento de la población acarrearán sobre la asombrosa biodiversidad mundial, se considera serán mucho mayores que los grandes cambios de los últimos siglos.
- A pesar de la naturaleza inevitable de las realidades futuras, el declive de los combustibles fósiles dentro de pocas generaciones verá un retorno gradual a los principios de diseño observables en la naturaleza y en la sociedad preindustrial, que dependen de los recursos y las

energías renovables (incluso si las formas específicas de esos sistemas reflejan circunstancias locales únicas) ...” (Holmgren ,2007. pg. 6).

El Arquitecto – Permacultor debe tener una visión holística, es decir tener una visión integral de manera que haya una armonización de los espacios y cómo lograr que estos sean valiosos para mejorar nuestras vidas.

El resultado que se quiere con los proyectos de esta índole es combinar la vida de los seres humanos de una manera beneficiosa con la de las plantas, para suplir las necesidades de todos de una forma adecuada.

C) Arquitectura y Agricultura en la construcción del medio

La agricultura se ha entendido generalmente como una materia tangencial al mundo de la arquitectura y el urbanismo. Sin embargo, la calidad de muchos de los paisajes que hoy admiramos es fruto de proyectos realizados por comunidades que supieron integrar una productiva relación con la naturaleza. Trataron de ordenar el medio natural para hacerlo productivo y agradable, al mismo tiempo que lo llenaban de valor, generando un capital cultural, ecológico y económico heredado del trabajo de todas las generaciones precedentes. (Arredondo,2013)

Proponemos, por tanto, el estudio de una serie de iniciativas tanto históricas como contemporáneas, en las que es fundamental la relación con la agricultura, así como la inclusión de la capacidad productiva como elemento proyectual, tanto a nivel arquitectónico como urbano o metropolitano. Se pretende con ello valorarlas tanto desde la perspectiva patrimonial, al constituirse en una fuente de reconocimiento de nuestra sociedad, como desde la perspectiva. (Arredondo,2013)

D) Agroecología

Según la FAO⁵ la agroecología es:

“...Un enfoque integrado que aplica simultáneamente conceptos y principios ecológicos y sociales al diseño y la gestión de los sistemas alimentarios y agrícolas. Su objetivo es optimizar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el medio ambiente, teniendo en cuenta, al mismo tiempo, los aspectos sociales que deben abordarse para lograr un sistema alimentario justo y sostenible...” (FAO ,2010)

Los 10 elementos que considera la agroecología son: 1) diversidad 2) sinergias 3) eficiencia 4) resiliencia 5) reciclaje 6) creación conjunta e intercambio de conocimientos 7) valores humanos y sociales 8) cultura y tradiciones alimentarias 9) gobernanza responsable 10) economía circular y solidaria. (FAO ,2010)

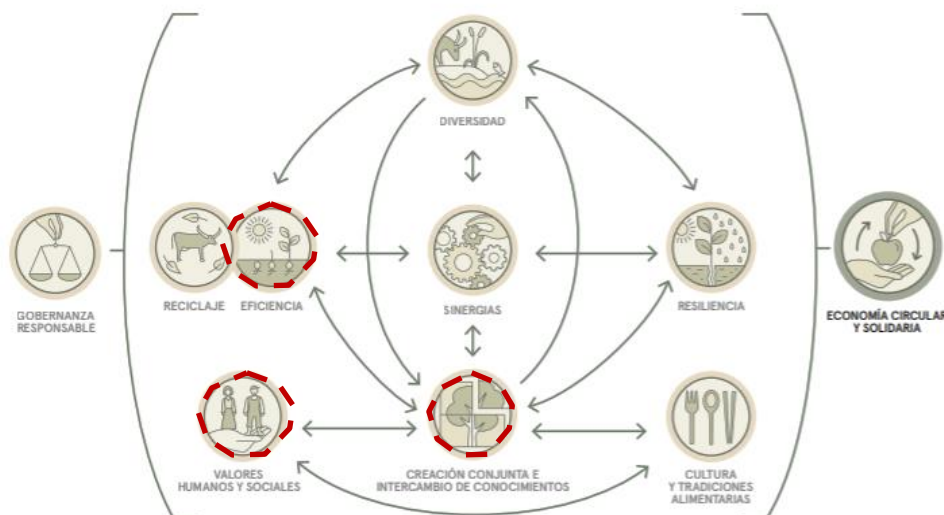


Ilustración N° 36: 10 elementos de la agroecología

Fuente: FAO (2010) Los 10 elementos de la Agroecología. Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i9037es/i9037ES.pdf>

⁵ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Para el proyecto se tendrá en cuenta con mayor énfasis 3 elementos de la agroecología: creación conjunta intercambio de conocimientos, eficiencia y valores humanos sociales.

- Creación conjunta intercambio de conocimientos: Según la FAO la educación en la agroecología es de suma importancia, así mismo la innovación y el desempeño que pueda lograr el productor – campesino. Impulsar la innovación y la participación de las instituciones para el intercambio de conocimientos contribuyendo así al desarrollo de la agroecología.
- Eficiencia: Para una buena práctica de la agroecología en el tema de eficiencia se tendrá en cuenta la mejora de los procesos biológicos, es decir reciclando nutrientes y agua para reducir costos y la contaminación del medio ambiente.
- Valores humanos y sociales: La agroecología propone dar la oportunidad a los jóvenes del ámbito rural, ya que ellos son los que sufren la crisis dl empleo, por ello la agroecología brinda fuentes de trabajo, ya que ellos son los que van a realizar los cambios el mundo con la energía y creatividad que ellos tienen. La agroecología asigna a las personas para que sean parte del cambio.

2.3 Referente Conceptual

- **Agricultura urbana**

“La agricultura urbana busca aumentar la disponibilidad y acceso a alimentos sanos y nutritivos, la generación de ingresos familiares, la creación de áreas verdes productivas y el incremento de la biodiversidad, y la gestión sostenible del territorio.” (Promoción del Desarrollo Sostenible ,2011)

De esta manera se logra concretar una vida en comunidad más auto sostenible.

- **Agroecología**

“La agroecología es el estudio de una variedad de agro ecosistemas; la agroecología no está asociada con ningún método particular de agricultura, ya sea orgánica, convencional, intensiva o extensiva. Además, no se define por las prácticas de gestión como el uso de Agentes biológicos para el control de plagas, o el policultivo en lugar del monocultivo.

La agroecología propone una manera de ver las cosas y como tal, reconoce que no existe una fórmula universal o receta para el éxito y el máximo bienestar de un agro ecosistema” (Isan, 2018)

Los agro-ecólogos toman en cuenta las cuatro propiedades del agro:

- Productividad
- Estabilidad
- Sostenibilidad
- Equidad

“A diferencia de las disciplinas que se ocupan sólo una o algunas de estas propiedades, los agro-ecólogos ven las cuatro propiedades como interconectadas y esenciales para el éxito de un agro ecosistema.” (Isan, A., 2018)

- **Hidroponía**

La hidroponía o agricultura hidropónica es un método utilizado para cultivar plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola. Las raíces reciben una solución nutritiva y equilibrada disuelta en agua con todos los elementos químicos esenciales el desarrollo de las plantas, que pueden crecer en una solución mineral únicamente, o bien en un medio inerte, como arena lavada, grava o perlita, entre muchas otras (Wikipedia, s.f).

- **Recurso renovable**

“La noción de recurso renovable se emplea para nombrar al recurso de la naturaleza que es posible restaurar mediante los propios mecanismos naturales, siendo su recuperación más rápida que el ritmo de consumo por parte del ser humano. Esto quiere decir que un recurso renovable no

se agota, ya que la naturaleza se encarga de regenerarlo con rapidez.”
(Pérez,J., Gardey,A.,2014).

- **Ecología**

“La ecología es la especialidad científica centrada en el estudio y análisis del vínculo que surge entre los seres vivos y el entorno que los rodea, entendido como la combinación de los factores abióticos (entre los cuales se puede mencionar al clima y a la geología) y los factores bióticos (organismos que comparten el hábitat). La ecología analiza también la distribución y la cantidad de organismos vivos como resultado de la citada relación” (Pérez,J., Gardey,A.,2008).

- **Sostenibilidad**

“Pretende movilizar la responsabilidad colectiva para hacer frente al conjunto de graves problemas y desafíos a los que se enfrenta la humanidad, apostando por la cooperación y la defensa del interés general” (Programa de acción global,s.f).

“La sostenibilidad se refiere, por definición, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social” (Oxfam intermón, s.f).

- **Inserción**

“Intervención que genere algún tipo de reacción social en el usuario. Introduciendo algo que no existía” (Keller,S.,2013)

De tal manera, ese interés, generará sentido de pertenencia con la intervención, y deseos de protegerlo y sentirlo como suyo.

- **Arquitectura Bioclimática**

“Consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.” (Olgyay, V., 1998).

- **Confort Térmico**

“Es una sensación neutra de la persona respecto a un ambiente térmico determinado.” (Guillermo, G., 1998) .

- **Agricultura de secano**

Sistema de cultivo de productos en regiones semiáridas (generalmente con menos de 51 cm. de precipitación anual) sin el uso de irrigación. Con frecuencia, parte del terreno se deja sin cultivar en años alternados para conservar la humedad.” (National Agricultural Library,s.f).

- **Clima**

“El clima es el estado medio del tiempo, una descripción del conjunto de condiciones atmosféricas, como precipitación, temperatura, humedad relativa, etc., en términos de valores medios que caracterizan una región, durante un periodo representativo, de 30 a más años. La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado promedio y otros datos estadísticos en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados” (Minagri 2015).

- **Crecimiento económico sostenible**

“Consiste en satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades, haciendo énfasis en la reconciliación entre el crecimiento económico, los recursos naturales y la sociedad.” (Minagri 2015)

Riego Mayor

“son aquellos que involucren la construcción de obras de captación o derivación, de conducción, de distribución y de regulación de gran o mediana magnitud. Se considera un proyecto de riego grande aquel que involucre la irrigación de más de 5,000 hectáreas, y uno mediano aquel que irrigue entre 500 y 5,000 hectáreas” (Minagri 2015)

- **Riego Menor**

“Tienen por objeto proveer el servicio de agua para riego a través de las acciones siguientes: instalación, mejoramiento o ampliación del sistema de riego.” (Minagri 2015)

- **Suelo**

“El suelo es uno de los componentes principales de la tierra, que cumple funciones principales tanto de sostenimiento de la planta como de fuente de nutrientes para el desarrollo de las mismas. La limitación por el suelo está dada por la deficiencia de alguna de las características mencionadas, lo cual incide en el crecimiento y desarrollo de la planta, así como en su capacidad productiva.” (Minagri 2015)

- **Cuencas hidrográficas**

“Depresión o forma hidrográfica que hace que el territorio vaya perdiendo altura a medida que se acerca al nivel del mar. Las cuencas hidrográficas hacen que el agua que proviene de las montañas o del deshielo descienda por la depresión hasta llegar al mar. En algunos casos la cuenca puede no alcanzar el nivel del mar si se trata de un valle encerrado por montañas, en cuyo caso la formación acuífera forma una laguna o lago.” (Minagri 2015)

- **Centros de Investigación**

Disponen de los recursos materiales y humanos propios necesarios para la realización de actividades destinadas tanto a la generación de conocimiento agrícola como a facilitar su explotación ya sea por empresas existentes o mediante la generación de nuevas iniciativas empresariales y cuyo éxito se mide en función de la mejora competitiva de las empresas y de su contribución al desarrollo económico de su entorno (Centros Tecnológicos de España, s.f)

ANÁLISIS

- 3.1 ANÁLISIS HISTÓRICO
- 3.2 ANÁLISIS GEOGRÁFICO
- 3.3 FACTORES AMBIENTALES
- 3.4 ASPECTO HIDROGRÁFICO
- 3.5 ASPECTO ECOLÓGICO
- 3.6 ASPECTO AMBIENTAL
- 3.7 ASPECTO SOCIODEMOGRÁFICO
- 3.8 ASPECTO FÍSICO – ESPACIAL
- 3.9 ANÁLISIS NORMATIVO – TÉCNICO

CAPÍTULO III

CAPITULO III ANÁLISIS

3.1 Análisis Histórico

3.1.1 Historia de Majes y su identidad agrícola

La historia de Majes se dividirá en 3 etapas, con datos basados del libro: Tacca Quispe, Lorenzo Wilbert (2010) Majes. Historia de la Irrigación y del Distrito.

a) Etapa Prehispánica

En la etapa prehispánica del Valle de Majes se dividirá en periodos u horizontes

- **Periodo Arcaico: (13000-12000 años a.C)**

Los primeros habitantes del Valle de Majes según estudios arqueológicos fueron cazadores y recolectores, probablemente provenientes de la costa. El asentamiento humano en este valle se inició aproximadamente hace unos nueve mil años.

- **Etapa Formativa: (1200 a.C-100 d.C)**

En este periodo se desarrollan las primeras poblaciones de pastores, la mayor parte de la población se dedica a la agricultura, aparece la cerámica y hay un aumento de habitantes localizados cerca a Majes en la margen derecha del río Sigwas, lugar denominado “La Chimba”, en este lugar se encontraron vestigios arqueológicos.

- **Intermedio Temprano:**

Durante el intermedio temprano según el arqueólogo Pablo de la Vera, se encuentran la presencia de los Paracas en el Valle de Sigwas, esto porque se dan los hallazgos de textiles y patrones de momificación Paracas.

Así también como la llegada de los Nasca, asentados al margen derecho del río Sigwas, ocupando la mayor parte del Valle.

Además, se halló un camino llamado Nasca, que según el arqueólogo Máximo Neyra manifiesta que antiguamente existía una vía que unía Nasca con Arequipa, en esta vía necesariamente tenían que pasar por las pampas de Majes.

- **Horizonte Medio: (600 a 1000 años d.C)**

En este periodo el valle del Rio Majes y Sigwas fue ocupado por la civilización Wari. Se encontró presencia de cerámica, arte mobiliario rupestre y petroglifos.

- **Intermedio Tardío:**

En esta etapa se produce la desintegración de Wari, luego de esto surge varios curacazgos. Los principales pueblos que surgieron luego de esta desintegración se encuentran cerca de las Pampas de Majes.

- **Horizonte Tardío:**

Este horizonte fue controlado por los Incas, según estudios arqueológicos es probable que los ejércitos en campaña del Tahuantinsuyo hayan llegado a Arequipa y seguido a las pampas de Majes aproximadamente a mediados del siglo XV.

b) La Pampa de Majes durante la colonia e inicios de la República

Durante el periodo de la Colonia en el territorio de las Pampas de Majes se encontró evidencia de presencia de varios caminos, los cuales dos son de vital importancia y de origen prehispánico, uno de ellos comunicaba el valle de Majes con el del Colca y el otro permitía las relaciones económicas de Majes con Arequipa. Dichas vías tenían un carácter comercial, ya que de esta vía enviaban productos como frutas y otros vegetales hacia la sierra.

c) Proyecto Majes:

En Arequipa, desde el siglo XIX, y sobre todo en la primera mitad del XX, los pobladores de esta región comenzaron a preocuparse por aumentar las tierras de cultivo, es así que se conciben las primeras ideas de irrigación en lugares como La Joya, La Cano, San Isidro, El Coral, Las Pampas de Majes y Sigwas. De todas las nombradas, la única que aún no ha sido culminada es la última, ello debido a varios factores entre los que prima el factor político. Tacca Quispe, Lorenzo Wilbert (2010) Majes. Historia de la Irrigación y del Distrito. pág 11.

En el periodo político de Ramon Castilla, a la llegada en el año 1854, los pobladores del valle del rio Majes le pidieron la creación de la irrigación.

En el año 1919 Augusto B. Leguía asumiendo el gobierno del Perú gestiona la creación del “Plan Agrario” en el año 1922, el cual consideraba la creación de varias irrigaciones en los desiertos de la Costa Peruana.

Luego se realizaron las fundaciones de los centros poblados existentes: La Colina, El Pedregal, El Alto, Bello Horizonte, Secciones D y E, El Pionero y Pampa Baja, respectivamente. (Tacca,2010)

(AUTODEMA⁶,2011) refiere que el inicio del Proyecto Majes es uno de los más importantes proyectos del sur del país, se inició el 03 de octubre de 1971 y fue definido como un “Proyecto Regional Integral de Desarrollo Agrícola y Energético”, el cual tenía como objetivo principal es impulsar la economía de la Región Sur del país.

Este proyecto resultó ser viable ya que se estableciéndose lograba reducir los niveles de pobreza, incrementar la producción de alimentos, y lograr un desarrollo agroindustrial permanente.



Ilustración N° 37: Ubicación del Proyecto Majes Sigwas

Fuente: AUTODEMA Gobierno Regional de Arequipa (feb 2011) Proyecto especial Majes Sigwas. Recuperado <https://es.scribd.com/document/94105878/Segunda-Etapa-Del-Proyecto-Especial-Majes>

⁶ AUTODEMA: Autoridad Autónoma de Majes

Según el Gobierno Regional de Arequipa el Proyecto Majes Siguas se desarrolló mediante el siguiente marco legal:

- D.L N° 18375 del 21-08-1970 Declara de necesidad y utilidad pública la ejecución del proyecto Majes
- D.L N° 18979 del 03 oct. 1971 amplía alcances del proyecto a Proyecto Integral de Desarrollo Regional.
- Ley N° 23350 de Presupuesto 1982. Crea AUTODEMA, como Organismo público descentralizado del Sector PCM. Con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía técnica, económica y administrativa
- Decreto Supremo N.º 020-2003 del 30 mar. 2003, transfiere el PEMS al GRA.



Ilustración N° 38: Esquema General Proyecto Majes – Siguas I Etapa

Fuente: AUTODEMA (enero 2016) Informe Proyecto especial Majes Siguas. Recuperado de <http://www.regionarequipa.gob.pe/>

En la ilustración N° 38 señala las diferentes obras hidráulicas ejecutadas del proyecto las cuales son:

- Represamiento: Represa de Condorama con una capacidad de embalse de 285 MMC⁷
- Aducción -: (101.2km) Trasvasar las aguas del Rio Colca al rio Sigwas a través de túneles y canales desde la Bocatoma de Tuti hasta el Túnel Terminal
- Derivación: (15.7km) Transportar las aguas del Colca y Sigwas a través de túneles y canales desde la bocatoma⁸ de Pitay al desarenador⁹ terminar en las Pampas de Majes.
- Distribución: Sistema de canales, vasos reguladores, tuberías a presión hasta cabecera de parcela¹⁰.

El proyecto Majes sigwas se divide en 2 etapas de las cuales la I Etapa esta culminada, mientras que la II Etapa esta en proceso de aprobación debido a problemas de gestión de gobierno (AUTODEMA, febrero 2011).

A continuación, se describirá brevemente el desarrollo de la I Etapa y las obras a ejecutar de la II etapa del Proyecto Majes Sigwas.

- **I Etapa:** En esta etapa tuvo su desarrollo en los siguientes sectores mencionados en la ilustración N° 39.

En esta etapa se beneficiaron los pobladores de la zona Pampa de Majes, teniendo a su alcance el uso de agua, mayor productividad y diversidad de cultivos.

Esto ha generado una alta demanda en el empresariado agrícola y un incremento en las inversiones del agro. (AUTODEMA, febrero 2011)

⁷ MMC: En Hidrología – Milímetros Cúbicos

⁸ Abertura o boca que hay en una presa para que por ella salga cierta porción de agua destinada al riego o a otro fin- RAE 2018

⁹ Estructura diseñada para retener la arena que traen las aguas servidas o las aguas superficiales a fin de evitar que ingresen al canal de aducción, a la central hidroeléctrica o al proceso de tratamiento y lo obstaculicen creando serios problemas

¹⁰ Porción pequeña de terreno, de ordinario sobrante de otra mayor que se ha comprado, expropiado o adjudicado.

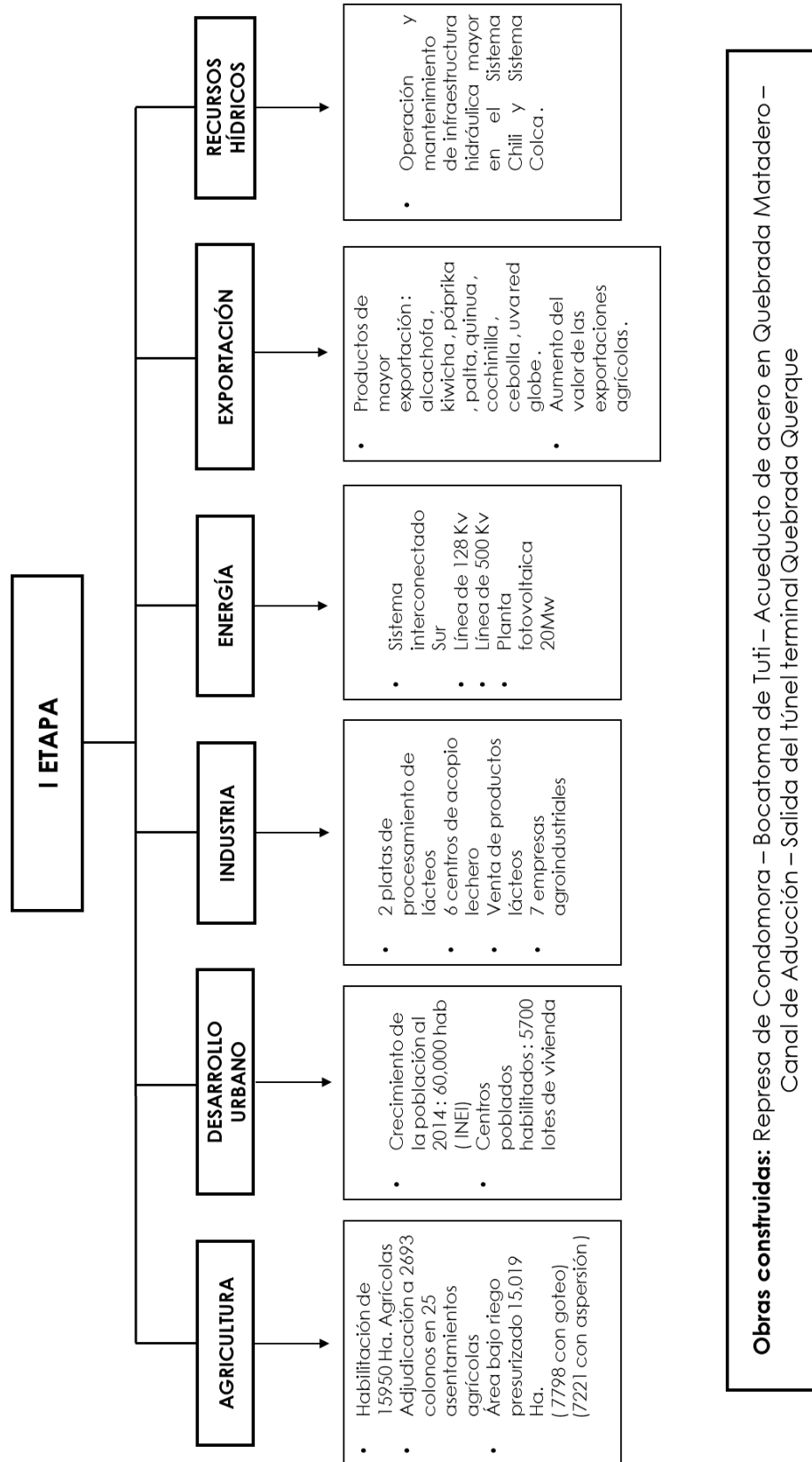


Ilustración N° 39: Esquema proyecto Majes – Sigvas I Etapa

Fuente: Propia con información del informe Proyecto Especial Majes Sigvas, Gobierno Regional de Arequipa



Ilustración N° 40: Represa de Condoroma

Fuente: AUTODEMA (enero 2016) Gobierno Regional de Arequipa. Recuperado de <http://www.regionarequipa.gob.pe/>



Ilustración N° 41: Bocatoma de Tuti

Fuente: AUTODEMA (enero 2016) Gobierno Regional de Arequipa. Recuperado de <http://www.regionarequipa.gob.pe/>



Ilustración N° 42: Acueducto de acero en Quebrada Matadero

Fuente: AUTODEMA (enero 2016) Gobierno Regional de Arequipa. Recuperado de <http://www.regionarequipa.gob.pe/>



Ilustración N° 43: Canal de Aducción

Fuente: AUTODEMA (enero 2016) Gobierno Regional de Arequipa. Recuperado de <http://www.regionarequipa.gob.pe/>



Ilustración N° 44: Salida de túnel terminal Quebrada Querque

Fuente: AUTODEMA (enero 2016) Gobierno Regional de Arequipa. Recuperado de <http://www.regionarequipa.gob.pe/>

- **II Etapa:** La segunda etapa del proyecto Majes Sigvas comprende los siguientes componentes mencionados en el informe Proyecto Especial Majes Sigvas – Gobierno Regional de Arequipa 2016.
 - Concesión de Obras Hidráulicas
 - Subasta de tierras 38,500 Ha. en las Pampas de Sigvas
 - Reconversión agrícola en Majes I Etapa e incorporación de 8,000 ha
 - Suministro de agua para la generación de energía eléctricas (560MW).

Lo que se quiere lograr con este proyecto es desarrollar e impulsar el uso de la infraestructura hidráulica existente del proyecto Majes Sigvas I, complementando con las siguientes obras presentadas en el informe de coyuntura elaborado por el Gobierno Regional de Arequipa, octubre 2013 que engloba el Proyecto Majes Sigvas II que mencionaremos a continuación:

- Presa de Angostura (1140 hectómetros cúbicos)
- Derivación Angostura – Colca (16.5 km)
- Derivación Sigvas hacia Pampa de Sigvas
- Red de Distribución en infraestructura de Riego para habilitar y desarrollar 38500 Ha de tierras nuevas en las Pampas de Sigvas y 7000 Ha en las Pampas de Majes.
- Componente Hidroeléctrico (540 megavatios)
- Repotenciación de las 7000 Ha. Pendientes de habilitar de la primera etapa, ubicadas en el sector Pampa Baja.
- Carretera y servicios.
- Implementación de cédulas de cultivo por campañas de los diferentes productos de la zona.

(AUTODEMA.2016) Refiere que lo que se conseguirá con este proyecto, es beneficiar a la población aproximadamente 300,000 hab, un incremento en las exportaciones de los productos, empleos en el sector agrícola, industria e hidroeléctrico.



Ilustración N° 45: Esquema General Proyecto Majes – Sigüas II

Fuente: AUTODEMA (enero 2016) Informe Proyecto especial Majes Sigüas Recuperado de <https://sites.google.com/site/sistemadeirrigacion3126/home/perimetro-de-riego-en-zonas-deserticas>

El resultado del proyecto Majes Sigüas (I y II etapa) tiene como fin principal ejecutar la disponibilidad del agua para la población y sus diferentes actividades. Como se mencionó en la I etapa se edificaron obras generalmente hidráulicas, que tuvieron un impacto favorable para los distintos sectores en los que se desarrolla el lugar sin embargo la I etapa tuvo errores como por ejemplo la lotización de las tierras, teniendo una baja capacidad de gestión agrícola (AUTODEMA,2016).

Por ello en la II Etapa se tratará de fortalecer las obras de la I Etapa y desarrollando nuevas edificaciones para promover de la mejor manera el proyecto en la actividad agroindustrial de la región Arequipa. Así mismo invertir en los diferentes sectores como construcción, servicios, transporte, educación, etc. Además de generar empleo en la población y el crecimiento de las exportaciones de los productos de Arequipa.

En el sector agrícola el proyecto general Maje Siguas (I y II) genera un aporte positivo por las obras de construcción hidráulicas, ya que benefician al productor y empresas a la irrigación de sus tierras y cultivos, reducción de agua por Ha, orientación de la agricultura hacia la exportación, obteniendo mayor ingresos y empleo para la población con la creación de las centrales hidráulicas como se observa en la ilustración N°43. (AUTODEMA,2016)

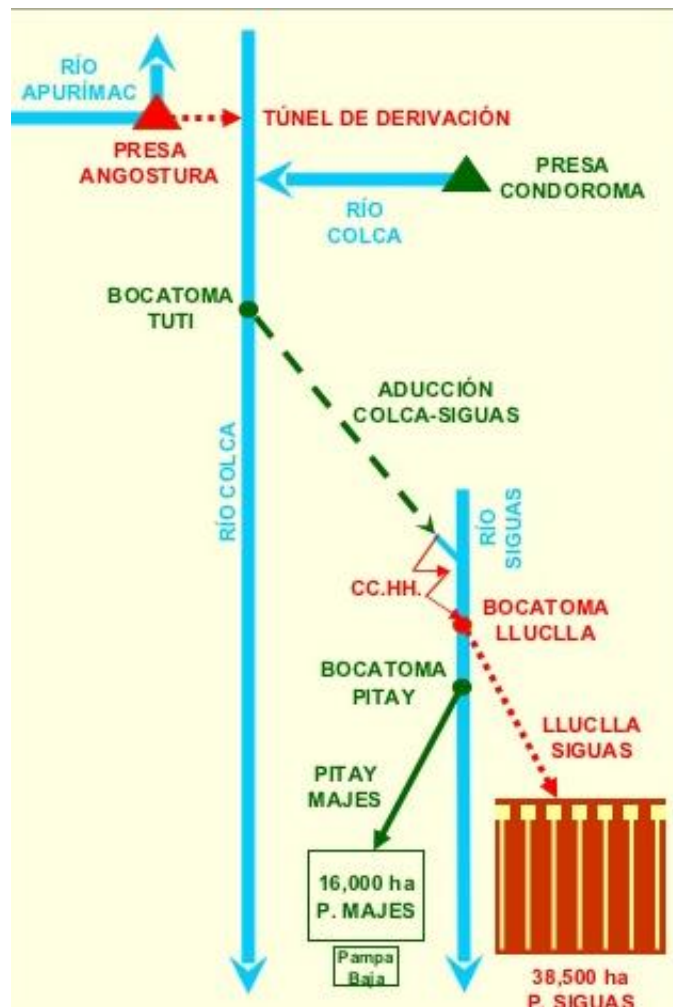


Ilustración N° 46: Esquema Hidráulico del Proyecto Majes – Siguas II Etapa

Fuente: Autodema (enero 2016) Informe Proyecto especial Majes Siguas. Recuperado de <https://es.slideshare.net/AutoridadAmbiental/majes-siguas-ii-7615365>

3.2 Análisis Geográfico Majes

3.2.1 Ubicación

3.2.1.1 Departamento de Arequipa

La ciudad de Arequipa está ubicada al sur del país, limitando al norte con Ayacucho, Apurímac y Cuzco, al este con Puno, al sureste con Moquegua, al oeste con el océano Pacífico y al noroeste con Ica. Con 63 345 km² es el sexto departamento más extenso —por detrás de Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Cuzco y Puno— y con 1 152 303 habitantes en 2007 es el octavo más poblado —por detrás de Lima, Piura, La Libertad, Cajamarca, Puno, Junín y Cuzco—. Se fundó el 15 de agosto de 1540. (Portal Web Wikipedia ,oct 2019)



Ilustración N° 47: División Geopolítica del Perú según regiones

Fuente: Portal Web Researchgate (2006) Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Division-geopolitica-del-Peru-segun-regiones-y-su-pertenencia-a-cada-una-de-las_fig1_308041355

3.2.1.2 Provincia de Caylloma

La Provincia de Caylloma es una de las ocho que conforman el Departamento de Arequipa, bajo la administración del Gobierno regional, Arequipa, en el Perú. Limita al norte con el Departamento de Cuzco, al este con el Departamento de Puno, al sur con la provincia de Arequipa y al oeste con la provincia de Castilla. (Portal Web Wikipedia ,2019)

Fue creada por Decreto del 21 de noviembre de 1825, abarca una superficie total de 14,019.46 km², una altitud de 3,633 m.s.n.m. Tiene 20 distritos: Anchome, Cabanaconde, Callali, Caylloma, Chivay, Huambo, Huanca, Ichupampa, Lari, Lluta, Maca, Madrigal, Majes, San Antonio de Chuca, Shibayo, Tapay, Tisco, Tuti y Yanque. (PDUM,2013)

El plan de Desarrollo Urbano de Majes refiere que la parte baja de la provincia donde se encuentra el valle de Majes (2,000 m.s.n.m aprox.) que la mayor parte representa la agricultura, la industria lechera, crianza de ganado y agroexportación.



Ilustración N° 48: Mapa político de Arequipa

Fuente: Portal de Arequipa la ciudad blanca (2019) Recuperado de <https://www.arequipaperu.org/mapa-de-arequipa>

3.2.1.3 Distrito de Majes

El distrito de Majes fue creado el 20 de diciembre de 1999, que para esa fecha habían 25000 habitante aproximadamente.

El distrito de Majes es uno de los veinte distritos que conforman la provincia de Caylloma en el Departamento de Arequipa, ocupando las pampas Alta y Baja de Majes, a una distancia de 100 km de la ciudad de Arequipa.

Las vías que permiten accesibilidad al distrito son: la carretera Panamericana Sur, una de las más importantes vías de la región sur, y la carretera Huambo que comunica las localidades de la provincia de Caylloma. (Tacca,2010)

Sus límites son:

Noreste: con el distrito de Lluta

Sureste: con los distritos de Santa Isabel de Siguan y San Juan de Siguan

Sur: con los distritos de Quilca y Samuel Pastor

Noroeste: con el Distrito de Nicolás de Piérola de la provincia de Camaná y los distritos de Uraca y Huancarqui de la provincia de Castilla.



Ilustración N° 49: Ubicación de Majes en la Provincia de Caylloma

Fuente: Portal web Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (2006)
 Recuperado de <http://app.seace.gob.pe>

3.3 Factores Ambientales

3.3.1 Fisiografía

“...El distrito de Majes se sitúa en la pampa costanera a unos 1500 msnm, sobre una planicie de poca inclinación. La planicie con un ancho aproximado de 45 km de Noreste a Suroeste, y atravesadas por numerosas quebradas de profundidad...” (PDUM,2013)

El distrito de Majes presenta generalmente en la zona rural y la zona urbana una pendiente promedio de 2 % a 3 %, es decir tiene un relieve relativamente plano, con excepciones de las quebradas existentes en Majes y del Cerro Sutton.

3.3.2 Clima

“...El clima es un factor fundamental para el desarrollo de la vida en general y condicionante de la arquitectura. Por ello es indispensable conocer, analizar y evaluar los elementos y factores determinantes del clima, a nivel macro y micro climatológico...” FUENTES, s.f)

Majes tiene un clima desértico. Con variaciones en todos los elementos del clima.

A) Temperatura

- **Periodo de 1988 -1991**

Los datos de la temperatura media anual para el periodo 1950-1979 señalan un comportamiento homogéneo, fijándose la temperatura en 19°C; la temperatura máxima varía entre 26,7°C y 25,5°C y la mínima entre 14,5°C y 9,7°.

Sin embargo, para el periodo de 1988- 1991 la temperatura media anual es de 19,9°C; la temperatura máxima varía entre 26,7°C y 25,1°C y la mínima entre 13,3°C y 7,9°C. La oscilación térmica promedio es de 13.3°C, esto significa que se debe tener en cuenta el frío de las noches.

	Temperatura				
	Max Abs	Max Med	Med	Min Med	Min Abs
ENE	23.3	26.4	19.8	13.1	7.8
FEB	23.0	26.5	19.9	13.3	8.2
MAR	23.7	26.6	19.8	13.0	7.9
ABR	23.1	26.0	18.7	11.4	7.0
MAY	23.3	25.9	17.2	8.5	4.1
JUN	23.8	25.5	16.7	7.9	3.4
JUL	23.8	25.1	15.7	6.3	2.4
AGO	23.9	26.7	16.8	6.8	2.6
SEP	24.4	26.0	17.1	8.2	3.5
OCT	23.6	26.4	17.9	9.3	4.0
NOV	23.5	26.5	18.3	10.1	5.2
DIC	23.3	26.3	18.9	11.4	7.0

Tabla N° 1: Datos de temperatura en Majes periodo 1988-1991

Fuente: SENAMHI (Estación Santa Rita) 2016 Datos históricos. Recuperado de <https://senamhi.gob.pe/main.php?dp=arequipa&p=estaciones>

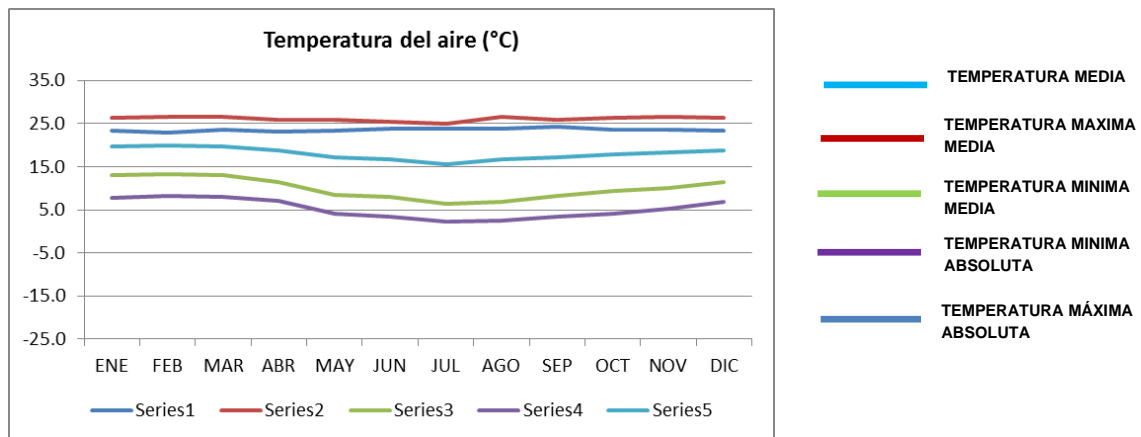


Tabla N° 2: Datos de temperatura en Majes periodo 1988-1991

Fuente: SENAMHI (Estación Santa Rita) 2016 Datos históricos. Recuperado de <https://senamhi.gob.pe/main.php?dp=arequipa&p=estaciones>

• **Periodo de 2011-2014**

Para el periodo de 2011-2014, la temperatura media anual es de 20,7°C; la temperatura máxima varía entre 25°C y 23,8°C y la mínima varía entre 13,5°C y 7, 4°C.La oscilación térmica promedio es de 15,3°C, cuando la oscilación térmica es mayor a 10°C, se producen noches frías.

	Temperatura				
	Max Abs	Max Med	Med	Min Med	Min Abs
ENE	24.0	27.8	20.7	13.5	7.9
FEB	23.6	27.6	20.6	13.5	8.4
MAR	24.4	28.2	20.5	12.7	7.8
ABR	23.8	27.3	19.2	11.0	5.3
MAY	24.3	27.3	18.1	8.8	3.3
JUN	24.0	27.1	17.4	7.6	2.6
JUL	24.0	26.4	16.9	7.4	1.9
AGO	24.3	26.9	17.3	7.7	2.0
SEP	25.0	28.1	18.7	9.3	4.0
OCT	24.3	28.1	18.4	8.6	4.6
NOV	24.3	28.0	18.6	9.1	4.5
DIC	24.4	27.8	19.7	11.6	6.4

Tabla N° 3: Datos de temperatura en Majes periodo 2011-2014

Fuente: SENAMHI (Estación EMA Pampa de Majes) 2016 Datos históricos.
 Recuperado de <https://senamhi.gob.pe/main.php?dp=arequipa&p=estaciones>

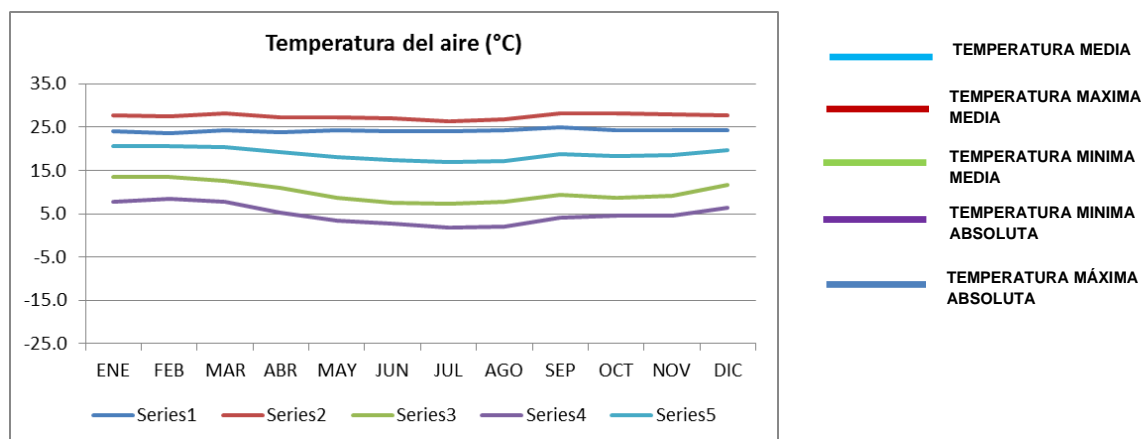


Tabla N°4: Datos de temperatura en Majes periodo 2011-2014

Fuente: SENAMHI (Estación EMA Pampa de Majes) 2016 Datos históricos.
 Recuperado de <https://senamhi.gob.pe/main.php?dp=arequipa&p=estaciones>

Como se muestra en la tabla N°1 y tabla N°2, la temperatura media entre los años de 1988-1991 es de 19,9°C y del periodo de 2011-2014 es de 20,7°C; además se ve un aumento de 1°C en todos los meses del año.

El mes de mayor temperatura entre los años de 1988-1991 es el mes de marzo con 26,6°C y el mes con menor temperatura es junio con 7,9°C, mientras que en el periodo de 2011-2014 el mes con mayor es marzo con 28,2°C y la de menor temperatura es Julio con 7,4°C.

Se puede concluir que hubo un aumento de la temperatura para el mes de marzo y una disminución de la temperatura en el mes de Julio.

Por eso es importante tener en cuenta: que en el PDUM¹¹ Majes 2013 refiere y resalta que esta variación en los valores de la temperatura tiene como causa:

- ✓ La presencia de áreas de cobertura vegetal y de agua superficial tiende a refrescar el aire durante el día y la noche, aunque estos efectos se limitan al área específica donde se producen, las áreas con presencia de vegetación. Por ello se considera que la mejora del indicador de temperatura solo estaría beneficiando a las zonas agrícolas, mientras que, en las áreas urbanas y naturales, sus efectos no son aprovechados. Por el contrario, en estas zonas los valores de temperatura medias podrían estar incrementándose, al existir mayores extensiones de superficies impermeabilizadas y áridas.

- ✓ El cambio climático, asociado al Fenómeno del Niño, que ha originado una mayor variabilidad de temperaturas.

¹¹ PDU: Plan de Desarrollo Urbano Majes

B) Precipitaciones

La precipitación que se presenta en Majes es escasa y esporádica, es decir se presenta en forma de garuas poco intensas en los meses de enero y marzo.

“...Para el periodo de 1950-1979, el total anual se establecía en 9,7 mm, siendo el máximo en febrero con 3,4 y el mínimo en Julio, donde no se registró precipitaciones. Para el periodo 1982-2002, el total anual se establece en 6mm, con un máximo de 2,4 mm en febrero y un mínimo de 0...”. (PDUM,2013)

La variación mensual que se presenta en la precipitación no favorece el desarrollo de las actividades productivas en el sector primario, sin embargo, en el proyecto se empleara otros sistemas de recolección de agua.

C) Vientos

Los vientos son predominantemente alisios y con dirección SSO-NNE.

En el periodo 1950-1979 el viento tenía una velocidad promedio anual de 2,4m/s y en el periodo de 1982-2002, un promedio de 2,6m/s.

Como se observa en la ilustración N°50 para el año 2008 el viento medio anual en el distrito de Majes tenía un promedio de 2-3 m/s.

La consecuencia del incremento de la velocidad y frecuencia del viento, se originan remolinos de polvo. Según el Plan de desarrollo urbano de Majes 2012 – 2021, los remolinos de polvo pueden llegar a alcanzar una altura de hasta 20m. La presencia de estos puede resultar peligrosa para la salud de la población y para la seguridad de las familias que viven en condiciones precarias, mucho más en lugares descampados sin vegetación.

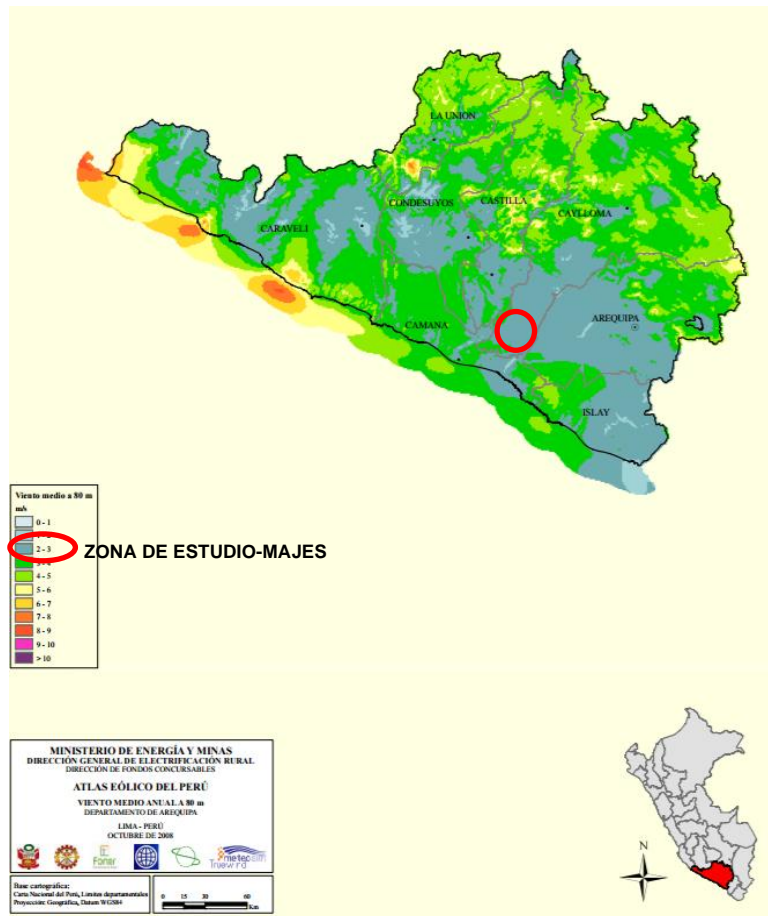


Ilustración N° 50: Atlas eólico del Perú – Departamento de Arequipa

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2008) Recuperado de <https://www.slideshare.net/70775601/atlas-eolico-del-peru>

D) Horas de Sol

- **Periodo de 1950-1979**

Los valores de sol en este periodo muestran una alta radiación solar, con un promedio de 9,2 horas/día y un total anual de 3351 horas.

Siendo la más elevada en el mes de octubre con 333 horas y la menor en el mes de junio con 203 horas.

- **Periodo de 1982-2002**

Para este periodo se presentan más horas de Sol en el mes de octubre con 318 horas y la más baja en el mes de febrero con 238 horas, sin embargo, para

este periodo las horas de sol fueron relativamente homogéneas con el pasar de los meses, teniendo la mayor variación del mes de marzo a mayo.

Esta homogenización se puede asignar debida al cambio climático y a los diferentes fenómenos naturales (ver adjunto tabla N°5).

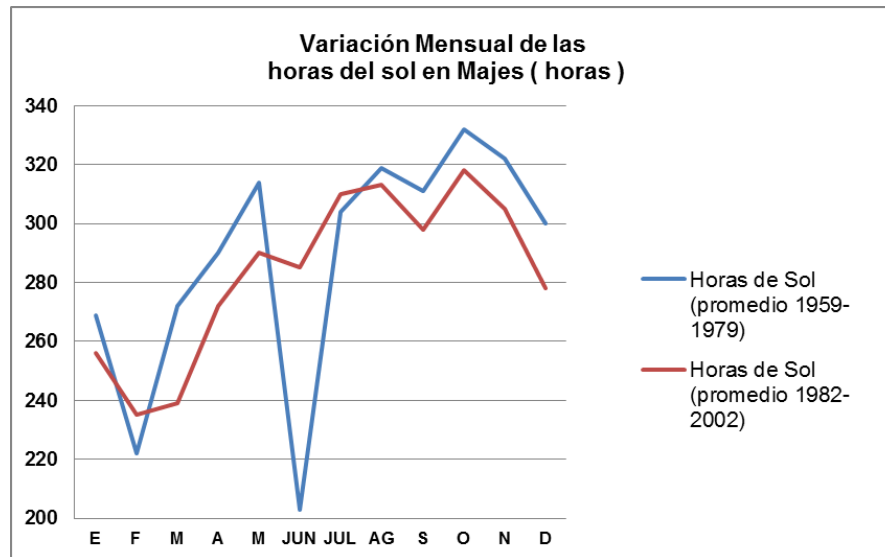


Tabla N° 5: Variación Mensual de las horas de sol en Majes (horas) según el MINAG 1979 y AUTODEMA 2008

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2012-2021

E) Radiación

(Inzunza Juan, s.f) refiere que "...La radiacion solar es el flujo de energía que recibimos del Sol en forma de ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias (luz visible, infrarroja y ultravioleta)...". Para el presente trabajo utilizaremos como estudio la radiación infrarroja, teniendo en cuenta además los perjuicios que nos generan cada tipo de radiación.

El estudio realizado por el SENAMHI en su documento de Energía solar incidente diaria en el año 2011; la ciudad de Arequipa registra índices de radiación elevados, y estos provocan enfermedades en la piel, las

cuales afectan a la población, el aumento de los índices de radiación se origina por el cambio climático.

En la ilustración N° 51 se observa la energía solar incidente diaria para los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre para los meses de 1975-1990.

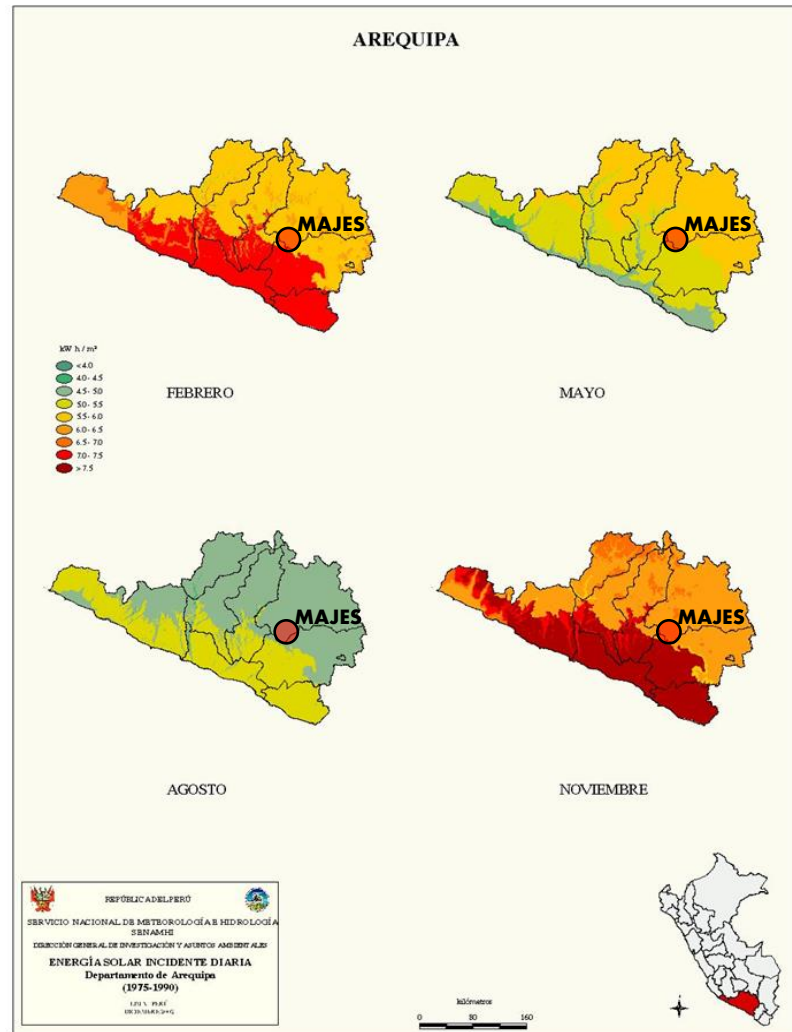


Ilustración N° 51: Mapa de Energía Solar incidencia diaria en la Región Arequipa

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2010) Recuperado de <https://deltavolt.pe/atlas/atlassolar/radiacion-departamento>

Para el mes de febrero se observa que el índice de la energía solar es de $6.0-6.5 \text{ kWh/m}^2$, lo mismo sucede para el mes de mayo, mientras que en el mes de agosto la energía solar disminuye a $4.5-5.0 \text{ kWh/m}^2$ y para el mes de noviembre tuvo un aumento de $6.5-7.0 \text{ kWh/m}^2$.

Como se observa el cambio más notorio se da entre los meses de mayo a agosto, esto se debe al cambio de temperatura en Majes.

3.4 Aspecto Hidrográfico

3.4.1 Hidrografía e Hidrología

Según el Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2013 las características fisiográficas y climatológicas predominantes en la región Sur son las causas de una pobre dotación de agua en las cuencas pertenecientes a la Vertiente del Pacífico, donde los ríos presentan un régimen anual de escurrimiento marcadamente irregular, con periodos de abundancia de 3 - 4 meses y largos periodos de estiaje de 8-9 meses.

(PDUM,2013) Refiere que el distrito de Majes es beneficiado ya que se sirve de unas de las cuencas con mayor disponibilidad de agua en la región Sur (Camaná – Majes – Colca y Quilca- Vitor- Chili), por lo que es favorable y tiene una mejor expectativa comparada con otras regiones de la zona sur del Perú, ya que se puede realizar diversos proyectos de índole agropecuario, urbano, industrial, etc.

Como se observa en la tabla N° 6 de todos los ríos pertenecientes al departamento de Arequipa, el Río Majes es aquel que tiene el caudal más alto con 46.5 m³/seg con su Estación de Aforo ubicado en el Puente Huatiapa.

DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	Río	Estacion de Aforo	Promedio Anual (m3/seg)
	Acari	Bella Union	5.1
	Camaná	Puente Carretera	30.2
	Chili	Charcani V	9.4
	Tambo	Chucarapi	16.9
	Yauca	Puente Jaqui	1.5
	Ocoña	Puente Ocoña	44.9
	Majes	Puente Huatiapa	46.5
	Colca	Bocatoma de Tuti	19.3

Tabla N° 6: Caudal mensual promedio de los principales ríos de la Macrorregión sur 2005

Fuente: PDUM (2013) Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2012-2021

Sin embargo, a pesar de tener uno de los ríos con mayor caudal, la escasez del recurso hídrico es notoria, por ello se han generado represas ubicadas en la región sur. La Represa de Condomara es la que proporciona agua al distrito de Majes.

Según el Plan de Desarrollo Urbano el distrito de Majes 2012-2021 realizado en el año 2013, Majes utiliza un sistema de irrigación para las zonas agrícolas. Este sistema artificial de riego se debe ya que el distrito presenta un ecosistema a árido y seco, beneficiando la naturaleza de la zona, el confort ambiental y el incremento de especies de flora y fauna.

Los sistemas de irrigación artificial se distribuyen de la siguiente manera: Canales de Derivación, Canales troncales, Tuberías troncales y menores y Vasos de Regulación.

El proyecto General Majes Sigwas integró y desarrolló un mejor sistema hídrico para el distrito de Majes, mejorando así la irrigación del distrito y el crecimiento de la agricultura.

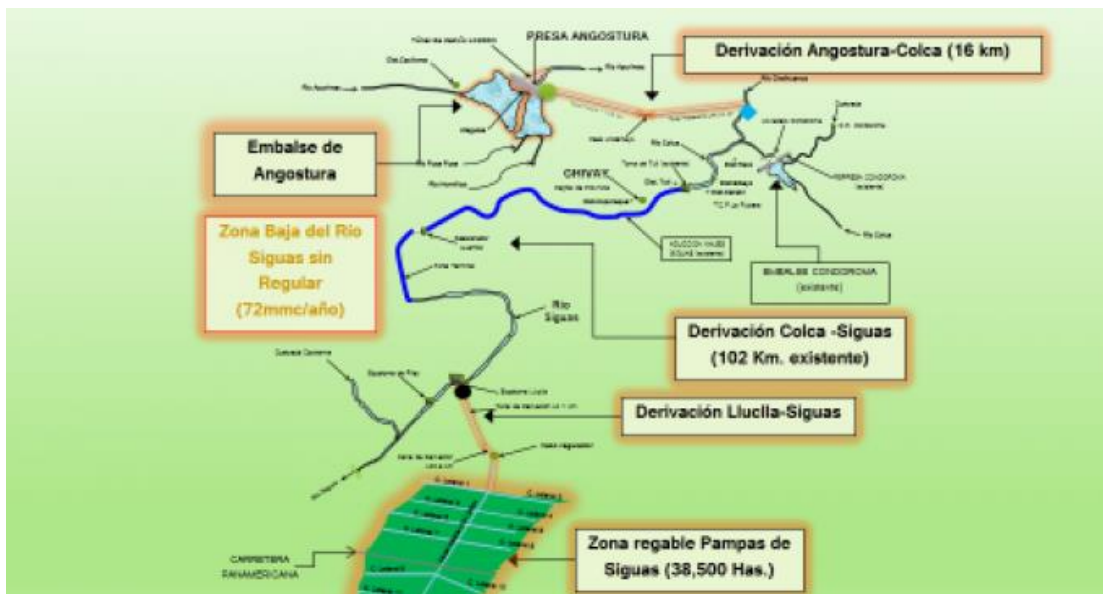


Ilustración N° 52: Sistemas de Irrigación Proyecto Majes Sigwas

Fuente: Autodema, Gobierno Regional de Arequipa, mayo 2017

3.5 Aspecto Ecológico

3.5.1 Ecología y Ecosistema

A) Ecología: El distrito de Majes presenta 3 formaciones ecológicas (PDUM,2013)

• **Desierto Sub Tropical:** (0 a 1800 m.s.n.m)

En esta formación se ubica la Pampa de Majes y Siguas.

Con clima seco y semi árido con características desérticas, precipitaciones escasas, relieve plano a ondulado y libres de vegetación.

• **Desierto Montano Bajo:** (1800 a 2300 m.s.n.m)

Posee precipitaciones regulares de 25 a 100mm al año, temperatura media anual de 17 a 15°C, por el tipo de suelo se permite la práctica de la agricultura en algunas zonas.

• **Matorral Desértico Montano Bajo:** (2300 a 3000 m.s.n.m)

Se caracteriza por tener un clima árido y templado. Presenta un tipo de suelo generalmente residual y coluvio- aluviales. Vegetación natural constituida por matorrales.

B) Ecosistema: Comprende los siguientes ecosistemas:

• **Ecosistema urbano:** (Superficie 1,5 %)

El ecosistema urbano está conformado por los asentamientos urbanos y rurales. Comprende los siguientes sectores señalado en el plano de sectores según el Plan de Desarrollo Urbano de Majes. (Ver Anexo 01)

- Módulo "A" - Área Central
- Módulo "B" - Residencial
- Módulo "C" - Residencial
- Módulo "D" - Residencial
- Módulo "E" - Residencial
- Módulo "F" - Residencial

- Módulo "G" - Residencial
- Sector Pedregal (Norte, Central y Sur)
- Sector Industrial (Industria, Residencia, Vivienda taller)
- Expansión urbana (Sector Norte y Colina Sutton)

• **Ecosistema agrícola:** (Superficie 10%)

En este ecosistema se desarrollan las actividades agrícolas y pecuarias en pequeña escala.

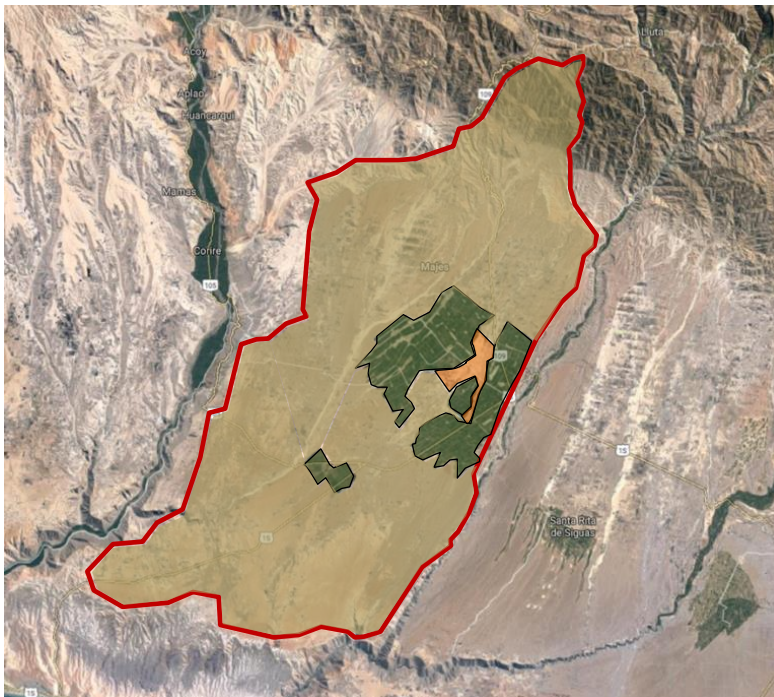
• **Ecosistema natural:** (Superficie 88,5%)

Conformado por las pampas eriazas, quebradas secas y formaciones arbóreas naturales.

Tipo de cobertura	Extensión (Ha)	Porcentaje (%)
Cobertura Agrícola	16651.18	10.21
Cobertura Urbana	2131.25	1.4
Cobertura Natural	144261.4	88.48
Total	163043.83	100.09

Tabla N° 7: Distribución de los ecosistemas en el Distrito de Majes

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2012-2021



Ecosistemas	
	Ecosistema Urbano
	Ecosistema Agrícola
	Ecosistema Natural
	Distrito de Majes

Ilustración N° 53: Mapa del Distrito de Majes con la localización de ecosistemas

Fuente: Google Mapa 2018 con datos del Plan de Desarrollo Urbano de Majes

3.6 Aspecto ambiental

3.6.1 Características Ambientales

A) Biodiversidad

Según la Real Academia Española, el término de biodiversidad " Variedad de especies animales y vegetales en su medio ambiente "¹²

- **Flora**

Con respecto a la flora, como se muestra en la tabla N°8, Arequipa produce 29 productos importantes de los cuales, en el distrito de Majes cultiva: cebolla, trigo, ají, arveja, papa, maíz, tomate, manzana.

Para el uso del sector pecuario, los pobladores cultivan alfalfa, maíz y avena forrajeros; sin embargo, según el Ministerio de Agricultura y Riego, se quiere evitar el exceso de cosecha de alfalfa en las parcelas ya que desaprovecha las tierras en forraje, pues estas pueden ser utilizadas para cultivar cualquier tipo de producto y ser mejor aprovechado.

N°	PRODUCTO	PRODUCCION 2015 (Ton)
1	ALFALFA	2994346
2	CEBOLLA	450523
3	ARROZ CÁSCARA	263434
4	PAPA	309007
5	AJO	66966
6	UVA	22428
7	QUINUA	22379
8	TOMATE	30752
9	MAÍZ CHOCLO	28763
10	FRIJOL GRANO SECO	7197
11	PALTA	12067
12	TRIGO	16284
13	MAIZ AMLÁCEO	8539
14	ARVEJA GRANO VERDE	10172
15	ACEITUNA	2248
16	CEBADA GRANO	1510
17	MAÍZ A.DURO	1305
18	HABA GRANO SECO	667
19	MANZANA	1064
20	ALGODÓN RAMA	252
21	CAMOTE	1391
22	YUCA	730
23	OLLUCO	404
24	ARVEJA GRANO SECO	78
25	MANGO	155
26	NARANJA	159
27	LIMÓN	34
28	PAPAYA	25
29	PLÁTANO	15

Tabla N° 8: Estructura productiva agrícola de Arequipa 2011-2015

Fuente: Mapa Interactivo Minagri (Enero 2017)

¹² *Biodiversidad:* Diccionario de la lengua española (vigésimo tercera edición) 2014

- **Fauna**

Según el Plan de Desarrollo Urbano de Majes realizado en el año 2013 la fauna que se presenta en el distrito de Majes es debida y en consecuencia de las condiciones ambientales del lugar, así como del agua; por ello se ve el incremento de especies como insectos, roedores y aves.

B) Áreas Verdes

Las áreas verdes para el distrito de Majes se dividen en tres tipos: urbanas, agrícolas y naturales.

Este análisis de áreas verdes se dará a través de la información del plano de zonificación del distrito de Majes, verificación de las imágenes de Google Earth 2017 y la información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021. (Anexo 02)

Tipo de Area Verde	Lugar	Extension (Has)	Porcentaje(%)
Urbana (parques)	El Pedregal	4.52	0.05
	La Colina	0.66	
	Bello Horizonte	2.25	
	Juan Velasco Alvarado	2.25	
Urbana(bosques)	Norte y Centro del Distrito	32.88	0.18
Agricola	Secciones A,B,C,D,E	16651.18	89.81
Natural	Quebrada de Molles y del Hospicio	1846.79	9.96
Total		18540.53	100

Tabla N° 9: Distribución de las áreas verdes en el distrito de Majes

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

Como se observa en la figura N°16 el área verde predominante para los sectores A, B, C, D es de tipo agrícola con 16651.18 ha ocupado el 89.81 por ciento del área verde.

En conclusión, no hay un orden ni estructuración respecto a las áreas verdes porque no tienen conexión ni integración entre sí.

Las áreas verdes destinadas a recreación pública son muy pocas para la cantidad de viviendas y habitantes en cada sector; se nota que hay un déficit ya que solo hay 2,46m²/hab, siendo esta una cifra por lo debajo que recomienda la OMS¹³ que son 9m²/hab.

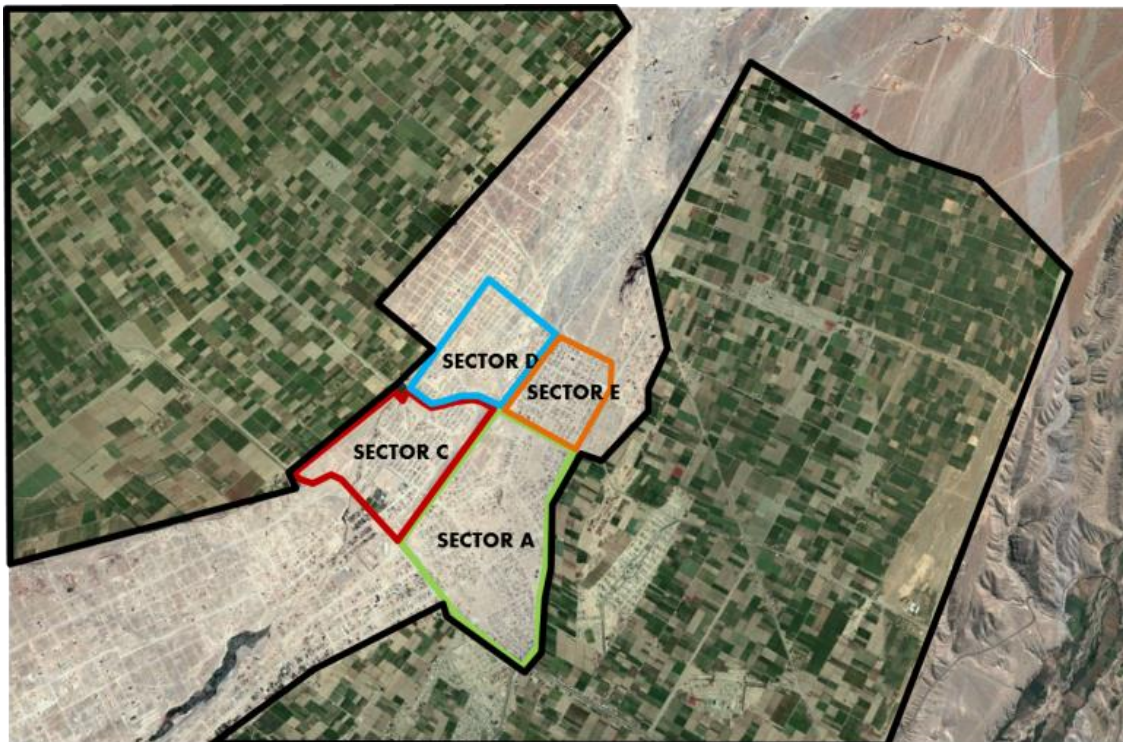


Ilustración N° 54: Área verde de tipo agrícola distribuida para los sectores A, B, C, D

Fuente: Google Earth 2018

¹³ OMS Organización Mundial de la Salud

3.7 Aspecto Sociodemográfico

La población demográfica en el distrito de Majes según los resultados del Censo Nacional de Población XI y Vivienda del año 2007, elaborado por el INEI, determina un total de población de 39445 hab, de las cuales 20279 son hombres y 19166 mujeres, 14669 pertenecientes a la población urbana y 14669 a la población rural.

AREA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	39445	20279	19166
URBANA	24776	12473	12303
RURAL	14669	7806	6863

Tabla N° 10: Población demográfica Total Distrito de Majes

Fuente: Propia INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

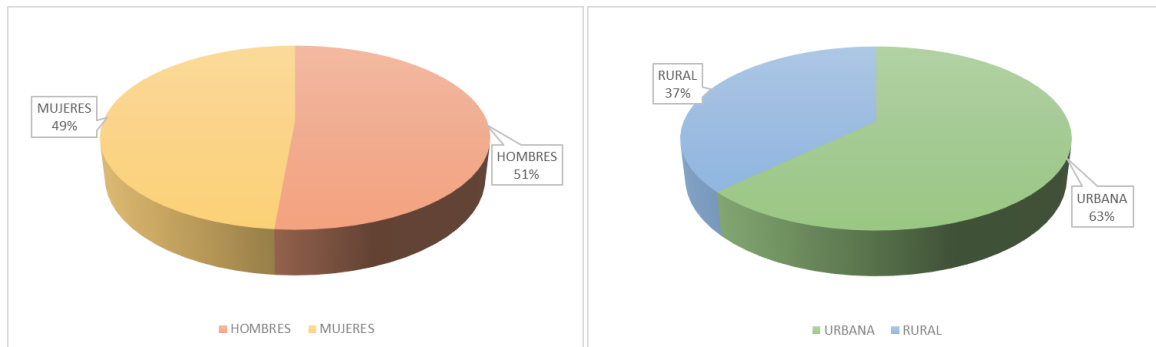


Gráfico N° 1 y 2: Respectivamente Porcentaje de población (hombres y mujeres), rural y urbana

Fuente: Propia con datos del INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Se observa que en el cuadro N° 4 el porcentaje de población de hombres representa el 51 %, y de las mujeres representa el 49% con una diferencia de 2%, mientras que la diferencia entre la población urbana y rural es de 26 %, siendo la urbana representada por un 63%, y la rural con 37 %.

Según los últimos datos estadísticos del INEI de proyección y estimación de la población del año 2000 al 2015 se observa en el cuadro N° que hubo un incremento poblacional en el distrito de Majes, con un crecimiento de 40,662 habitantes aproximadamente.

	Año	Población
MAJES	2000	21,999
	2001	24,290
	2002	26,670
	2003	29,121
	2004	31,652
	2005	34,252
	2006	36,899
	2007	39,586
	2008	42,311
	2009	45,079
	2010	47,897
	2011	50,770
	2012	53,690
	2013	56,649
	2014	59,640
2015	62,661	

Tabla N° 11: Proyección y estimación de la población total del año 2000 al 2015

Fuente: INEI – Población 2000 al 2015

Según el Plan de desarrollo urbano de Majes 2012-2021 la proyección demográfica para el periodo correspondiente se debe a la migración y el crecimiento vegetativo de la población. En el cuadro N° 6 se percibe que la tasa de crecimiento promedio de la población total es de 5.7 %.

A) Población Económicamente Activa

La población económicamente activa en el distrito de Majes, según los resultados del Censo del año 2007, tuvo un resultado de 18229 personas, de las cuales 17850 es ocupada y 379 desocupada, así como 15822 personas que pertenecen a la no población económicamente activa. (ver cuadro adjunto N° 5)

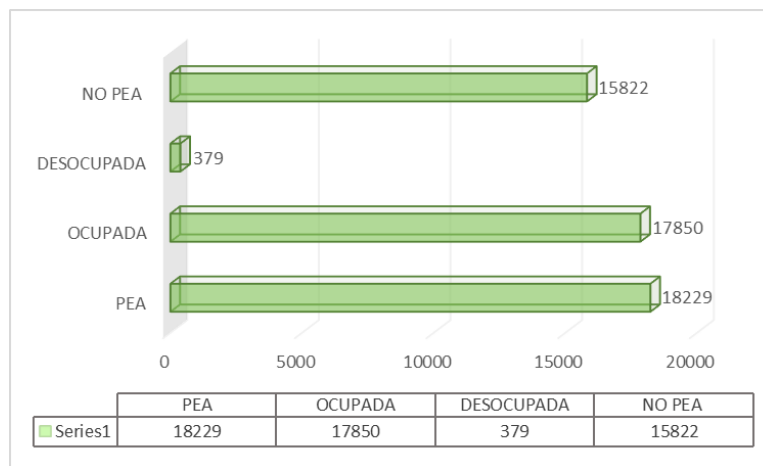


Gráfico N°3: Población de 6 y más años, según condición de actividad económica

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

La variación del PEA ocupada y desocupada tiene una variación de un 2 %. Por otro lado, de toda la PEA la diferencia es de 8 % con la No PEA. La población perteneciente al No PEA, son personas dedicadas al estudio o personas dedicadas al trabajo del hogar.

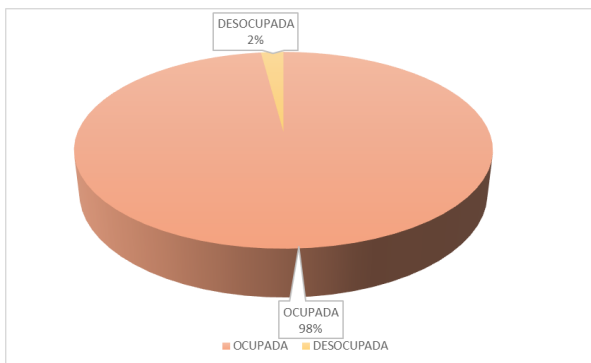


Gráfico N° 4: Porcentaje de PEA Ocupada y desocupada

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

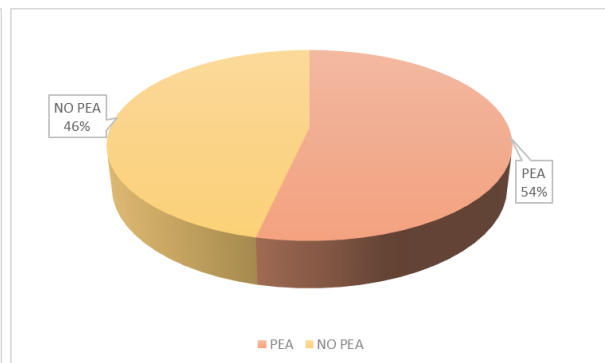


Gráfico N° 5: Porcentaje de PEA y NO PEA

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Según el cuadro N° 5 se observa la ocupación por categoría de la población urbana y rural de Majes, clasificándose como empleado, obrero, trabajador independiente, empleador o patrono, trabajador familiar no remunerado y trabajador del hogar. De los cuales destaca como mayor porcentaje obreros y trabajadores independientes en el área urbana y rural.

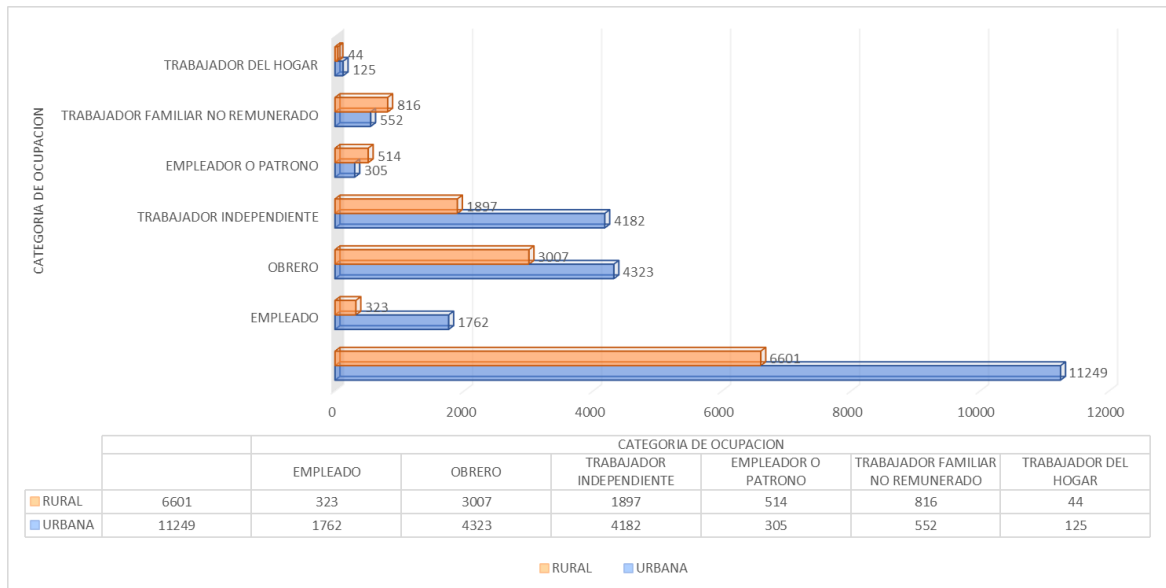


Gráfico N° 6: Población ocupada de 6 y más años, por categoría de ocupación, sexo y ocupación principal

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Además, la población de Majes desempeña distintas actividades económicas en el área urbana y rural, de los cuales en el área urbana destaca la agricultura y el comercio, al igual que el área rural destaca en la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, concluyendo que en ambas áreas la población sobresale en las actividades primarias, obteniendo un distrito íntegramente agrícola (ver cuadros adjuntos N° 6 y 7).

URBANA	11249
Agric., ganadería, caza y silvicultura	4262
Pesca	9
Explotación de minas y canteras	172
Industrias manufactureras	878
Suministro de electricidad, gas y agua	21
Construcción	511
Comerc., rep. veh. autom.,motoc. efect. pers.	2217
Venta, mant.y rep. veh.autom.y motoc.	244
Comercio al por mayor	136
Comercio al por menor	1837
Hoteles y restaurantes	621
Trans., almac. y comunicaciones	959
Intermediación financiera	16
Activid.inmobil., empres. y alquileres	307
Admin.pub. y defensa; p. segur.soc.afil	130
Enseñanza	277
Servicios sociales y de salud	132
Otras activ. serv.comun.soc y personales	243
Hogares privados con servicio doméstico	125
Actividad economica no especificada	369

Tabla N° 12: Población. ocupada. de 6 y más años, según rama de actividad económica en el área urbana.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

RURAL	6601
Agric., ganadería, caza y silvicultura	5582
Pesca	1
Explotación de minas y canteras	21
Industrias manufactureras	130
Suministro de electricidad, gas y agua	7
Construcción	53
Comerc., rep. veh. autom.,motoc. efect. pers.	228
Venta, mant.y rep. veh.autom.y motoc.	18
Comercio al por mayor	17
Comercio al por menor	193
Hoteles y restaurantes	43
Trans., almac. y comunicaciones	119
Intermediación financiera	1
Activid.inmobil., empres. y alquileres	73
Admin.pub. y defensa; p. segur.soc.afil	28
Enseñanza	102
Servicios sociales y de salud	62
Otras activ. serv.comun.soc y personales	24
Hogares privados con servicio doméstico	44
Actividad economica no especificada	83

Tabla N° 13: Población. ocupada. de 6 y más años, según rama de actividad económica en el área rural.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

B) Seguridad ciudadana

El problema de la seguridad ciudadana en el distrito de Majes inicia a partir de las migraciones que hubo hacia este.

Según el Sistema de Estadística de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana, en los cuatro últimos años del 2016 al 2019 hubo disminución de los delitos ocurridos en el distrito. Esta baja se debe al aumento de rondas de patrullajes, juntas vecinales, y programas de seguridad.

AÑO	TOTAL DE DELITOS REPORTADOS
2016	571
2017	861
2018	1062
2019	530

Tabla N° 14: Total de delitos reportados del 2016 al 2019

Fuente: Sistema Integrado de Estadística de la Criminalidad y Seguridad 2018

Como se observa en la ilustración N°52 uno de los mayores delitos ocurridos en el distrito el delito contra el patrimonio, con más del 50% aproximadamente.

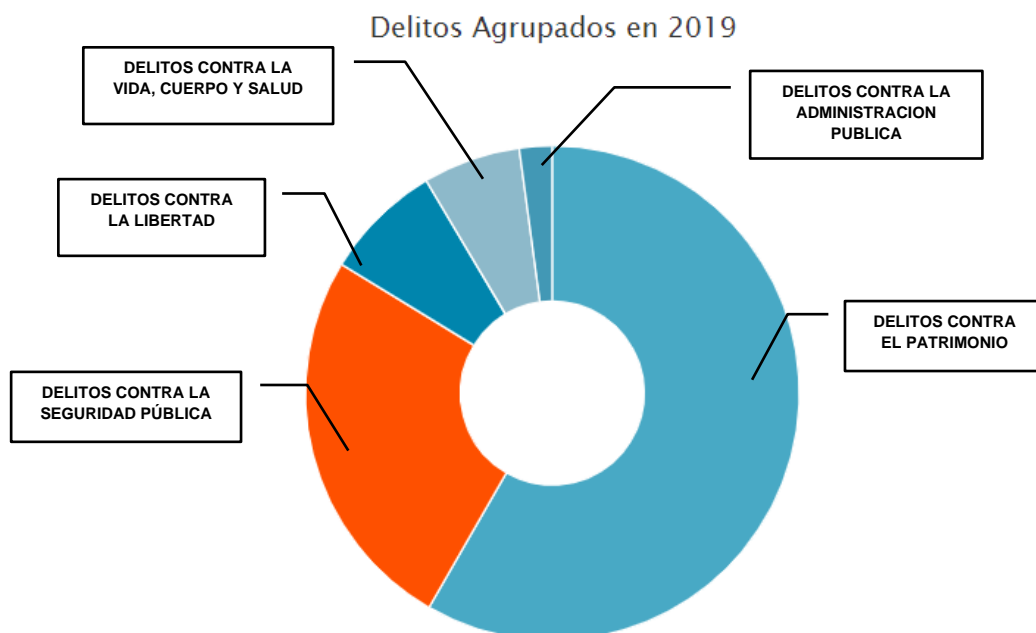


Ilustración N° 55: Delitos agrupados en el distrito de Majes

Fuente: Sistema Integrado de Estadística de la Criminalidad y Seguridad (2018)
 Recuperado de <https://datacrim.inei.gob.pe/ciudadano/>

El distrito de Majes en el presente año cuenta con tres comisarias

- Comisaria modelo El Pedregal
- Comisaria de la familia
- Comisaria Tambillo



Ilustración N° 56: Comisarias en el distrito de Majes

Fuente: Sistema Integrado de Estadística de la Criminalidad y Seguridad (2018)
Recuperado de <https://datacrim.inei.gob.pe/ciudadano/>

En el distrito, existen 55 juntas vecinales según la municipalidad de Majes, estas juntas se encargan también de poder patrullar las noches, para reducir la delincuencia en la zona. (PDUM,2013)

La falta de señalización en las calles, ocasionan accidentes y muertes en la zona, la falta de señalización provoca desorden en el transporte público.

3.8 Aspecto Físico Espacial

3.8.1 Estructura urbana

• Evolución urbana

El crecimiento y evolución del distrito de Majes está relacionada a los proyectos que se iniciaron, como se reconoce en la historia de Majes, los primeros pobladores del valle de Majes solicitaron a Ramon Castilla la creación de la irrigación, cuando este llegó al valle en el año 1854.

Ya para el año 1982 se originaron la colocación de los primeros hitos y linderos de las parcelas. (Tacca,2010)

(Tacca,2010) Refiere que los primeros pobladores se asentaron en el centro poblado “La Colina”.

En el año 1983 el presidente Belaunde entregó oficialmente el agua a los pobladores de Majes, a partir de este año empezó la ocupación urbana del poblado.

A continuación, se describirá el proceso de la ocupación urbana del poblado de Majes, así como el crecimiento del área urbana y el área rural.

❖ Proceso de ocupación urbana a 1983

Los primeros pobladores de Majes se asentaron en el centro poblado de “La Colina”, ya contando con los servicios básicos 180 pobladores fueron a los que se les entregaron sus títulos de propiedad., luego de unos meses se comenzaron a poblarse los centros El Pedregal un 27 de agosto de 1983. Ya para el año 1985 se funda el centro poblado El Alto Pedregal el 1 de junio, entregando títulos a 96 pobladores. (Tacca, 2010)

Como se observa en la ilustración N° 57 los centros poblados creados son:

- La Colina
- El Pedregal
- El Alto Pedregal

De las cuales 100 Has pertenecen al área urbana y 3000 Has al área agrícola. Teniendo como vías principales: Carretera Panamericana Sur y Carretera Huambo. (PDUM,2013)

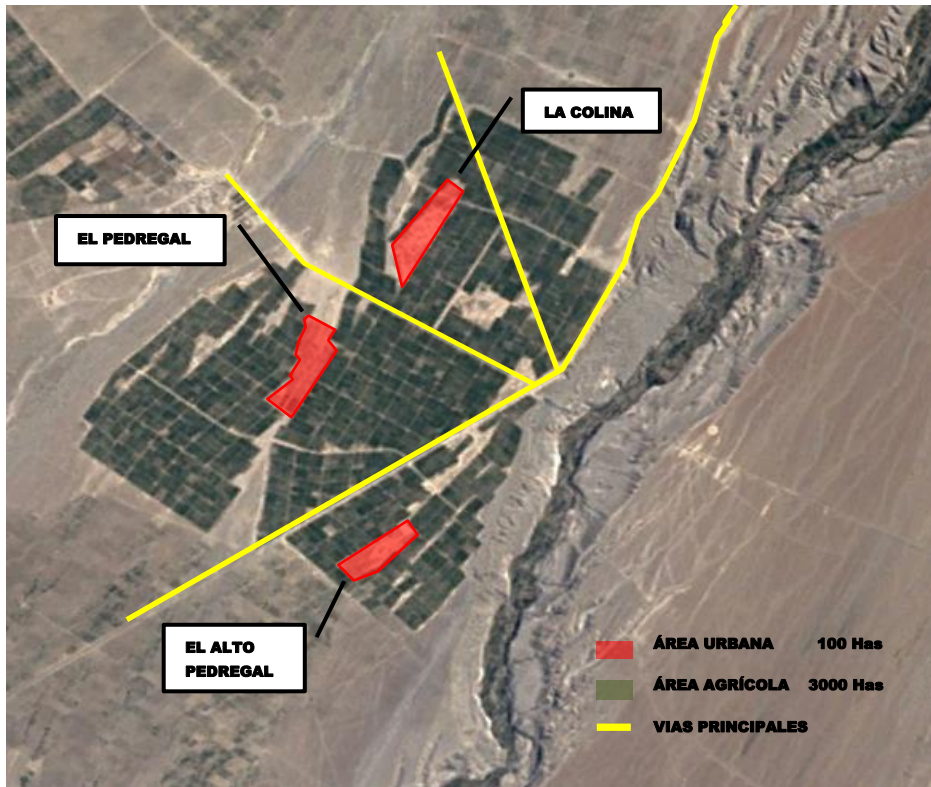


Ilustración N° 57: Crecimiento del distrito de Majes para el año 1983

Fuente: Google Maps (diciembre de 1984) Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2012-2021

❖ **Proceso de ocupación urbana a 1990**

Luego de las creaciones de los primeros centros poblados se dio la creación de la zona B, desde el año 1986, así como la zona C en el año 1986 y 1987, ambas zonas pertenecientes al centro poblado Bello Horizonte (Tacca,2010).

Como se observa en la ilustración N° 58 el crecimiento de Majes para el año 1990 se dio en el área agrícola con un total de 3000 Has en los sectores C y D.

Según el Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2012 -2021 para el año 1998 los usos en el sector vivienda, vivienda granja y usos industriales se desarrollaron en los bordes agrícolas.



Ilustración N° 58: Crecimiento del distrito de Majes para el año 1990

Fuente: Google Maps (diciembre de 1990) con Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano Majes 2012-2021

❖ **Proceso de ocupación urbana a 2000**

Para el año 2000 como se observa en la ilustración, hubo un crecimiento en el área agrícola para el sector E.

Para el año 2003 los terrenos agrícolas del sector D y E fueron subastados y adjudicados.

Con un crecimiento en el área urbana de 190 Has y en el área agrícola 17,200 Has (ver ilustración adjunto N° 59).

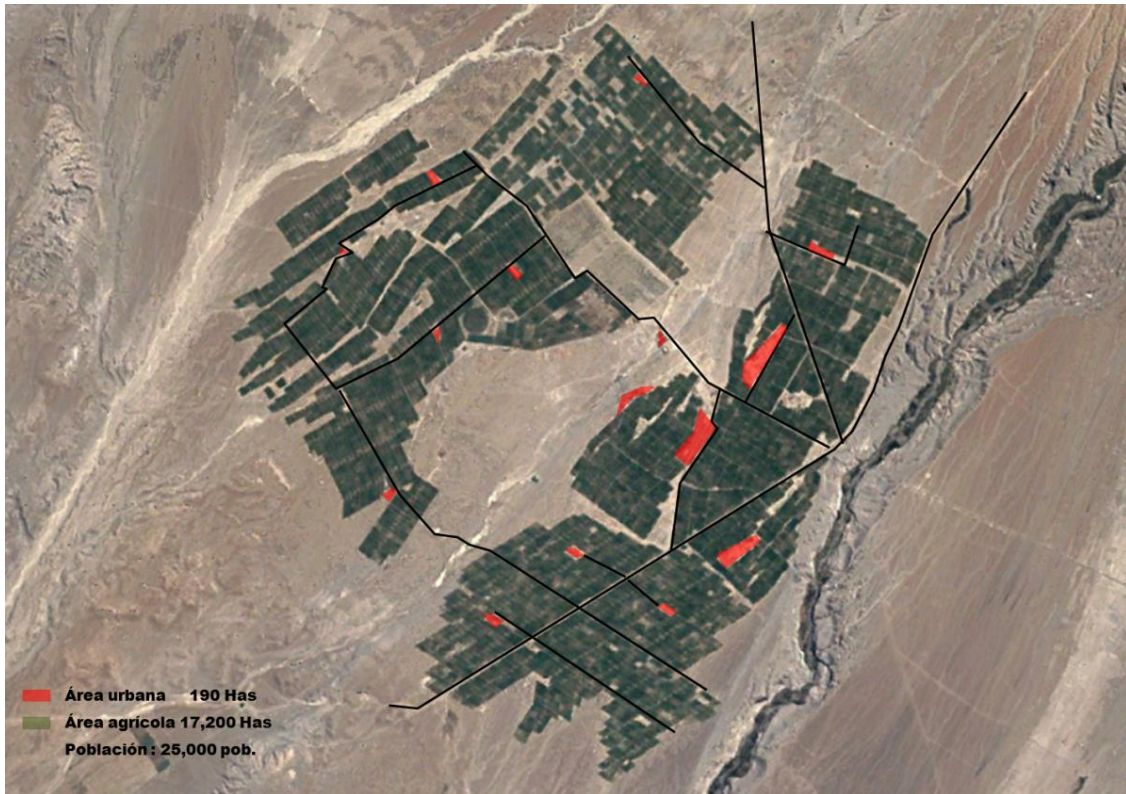


Ilustración N° 59: Crecimiento del distrito de Majes para el año 2000

Fuente: Google Maps – diciembre de 2000 Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano Majes 2012-2021

❖ **Proceso de ocupación urbana a 2005**

El área urbana para el año 2005 aumento considerablemente el, siendo esta denominada como “Ciudad Majes”, teniendo una extensión de 18 km de suroeste a noroeste y un ancho entre 2,5 km y 4 km. (PDUM,2013) Ubicándose en esta área los lugares principales como la plaza central, comisaria y comercio.

El área urbana aumento a 1360 Has, mientras que el área agrícola 18,360 Has, a partir de este año empezó las ocupaciones informales en el distrito de Majes. Con una población total de 35,334 hab (ver ilustración N° 56). (PDUM,2013)

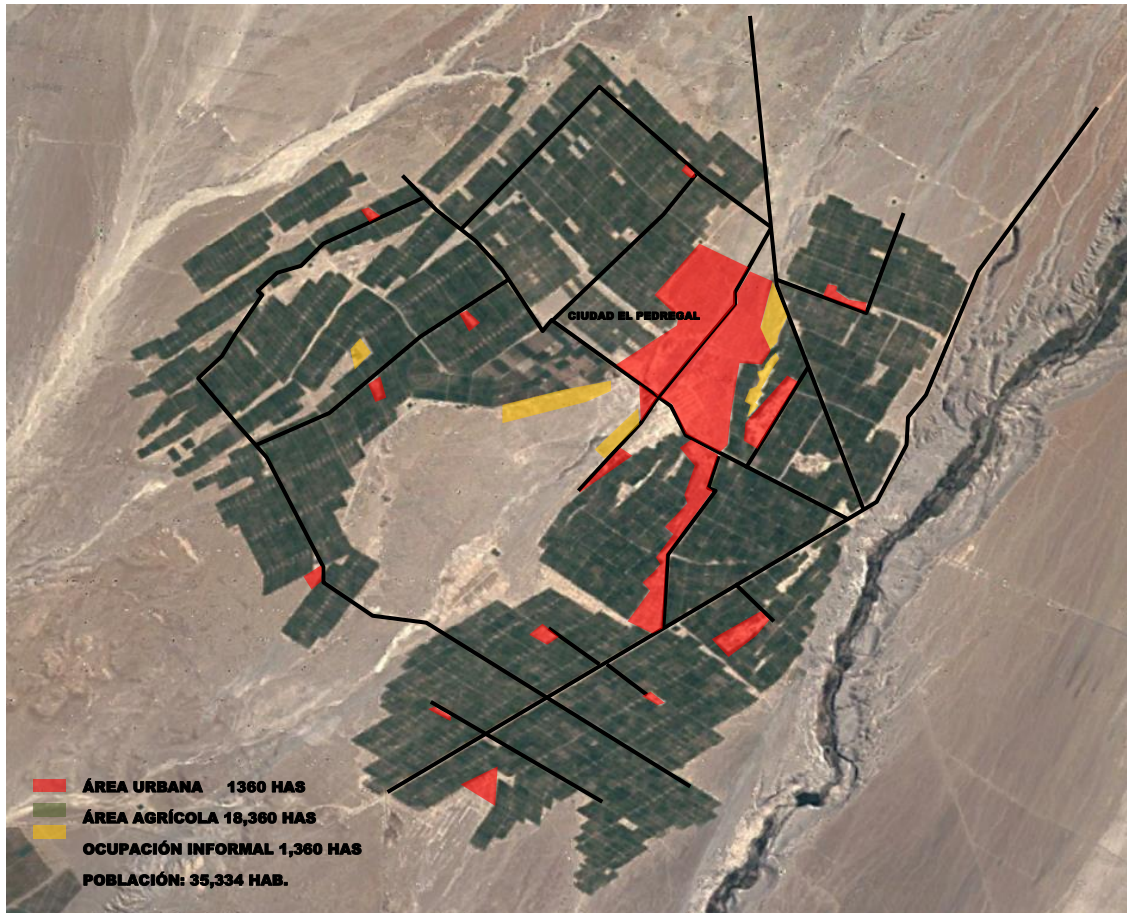


Ilustración N° 60: Crecimiento del distrito de Majes para el año 2005

Fuente: Google Maps (diciembre de 2005) Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano Majes 2012-2021

❖ **Proceso de ocupación urbana al 2012 – Ocupación informal**

Ya hacía el año 2005 comenzó la ocupación informal, en el año 2012 tuvo un aumento considerable, este debido a la no planificación de los lotes de Majes. (PDUM,2013)

Así mismo la migración que hubo hacia el distrito de Majes, provenientes de las provincias de Caylloma y de Arequipa, fue uno de los causantes de la ocupación informal. Otra causa de esta fue al haber sorteos para obtener terrenos y las personas que no salían beneficiadas de esto, decidían quedarse e invadir los terrenos. (Tacca,2010)

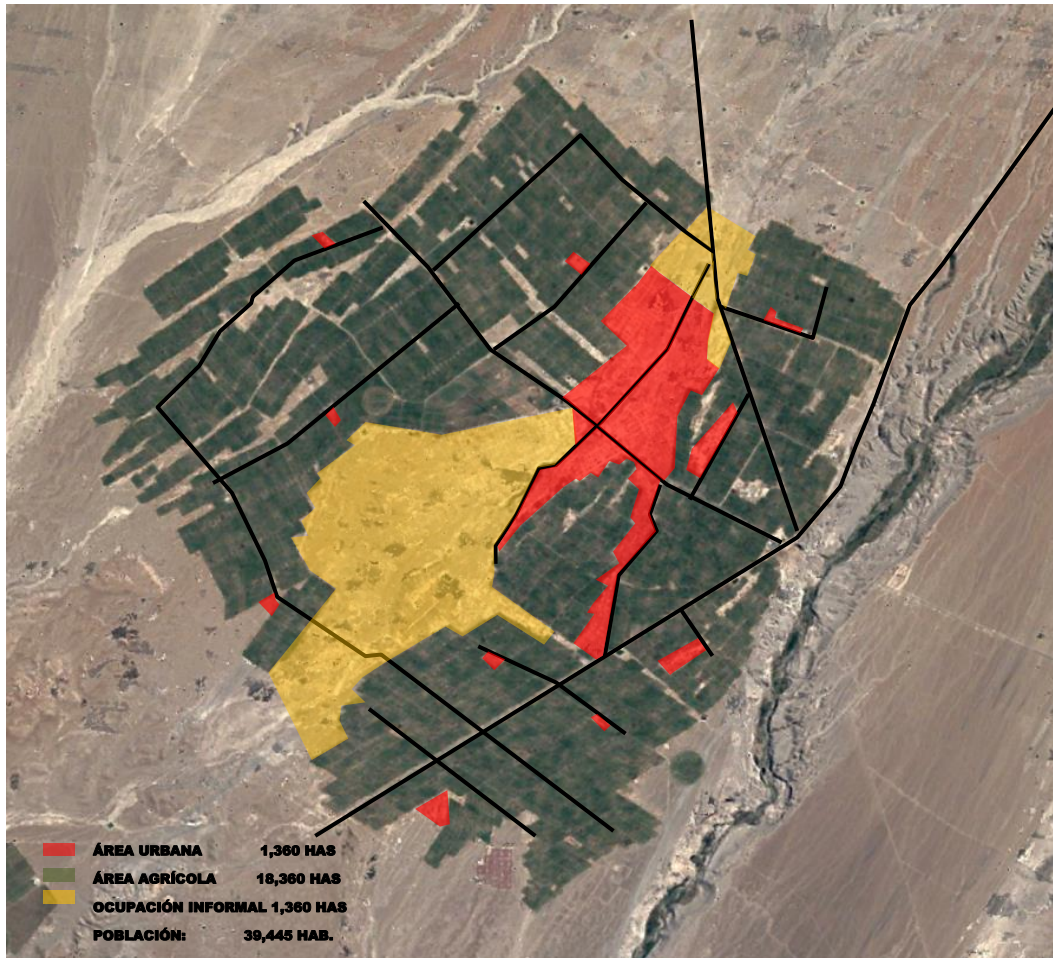


Ilustración N° 61: Crecimiento del distrito de Majes para el año 2012

Fuente: Google Maps (diciembre de 2012) Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano Majes 2012-2021

C) Morfología urbana

Para analizar la morfología urbana de Majes se tomará en cuenta como referente el libro “Lima. Historia y urbanismo en cifras 1821-1970” del autor Wiley Ludeña Urquiza, para poder analizar los sectores del distrito de Majes, y su morfología urbana.

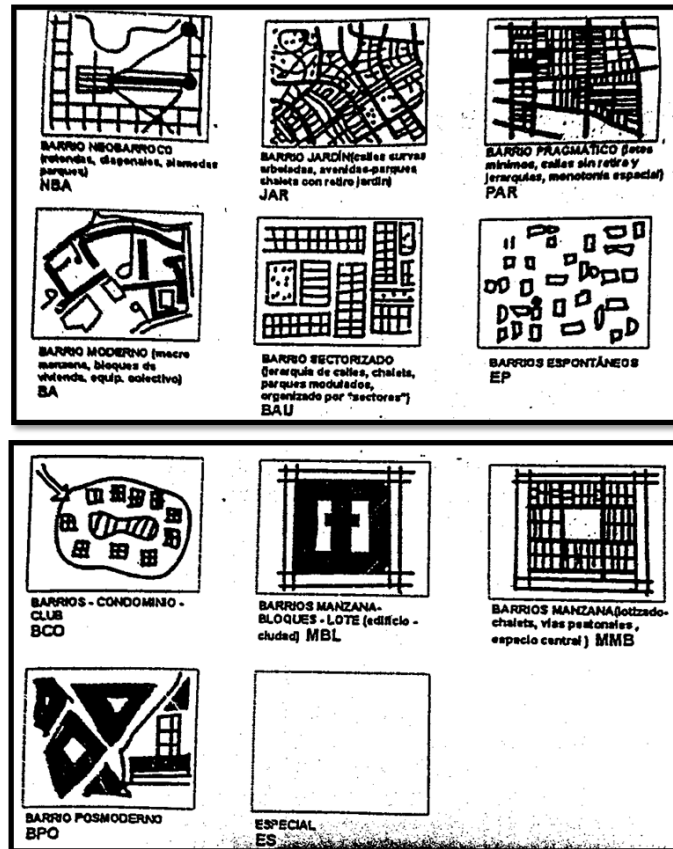


Ilustración N° 62: Barrios según teoría o modelo urbanístico predominante modelos base

Fuente: Ludeña, Wiley Lima. Historia y Urbanismo en cifras 1821-1970, pag 70

• **Sector 01: Pedregal Norte**

El sector denominado Pedregal Norte se desarrolla sobre una topografía de baja pendiente, con predominio de edificaciones entre 1 y 2 pisos, presenta una baja densidad. (PDUM,2013)

Este sector se caracteriza por los usos de vivienda, comercio, vivienda comercio y un eje conformado como uso de vivienda taller ubicado frente a la Avenida El Pedregal.

Característica	Descripción
Área	54.83 Has
Predios	833
Uso predominante	Vivienda

Tabla N° 15: Características del área Sector 01: Pedregal Norte

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2012-2021

Según los criterios de la morfología urbana para este sector y basándonos de los criterios mencionados a anteriormente, se clasifica morfológicamente como un barrio sectorizado. Con un trazo regular y previamente planificado.

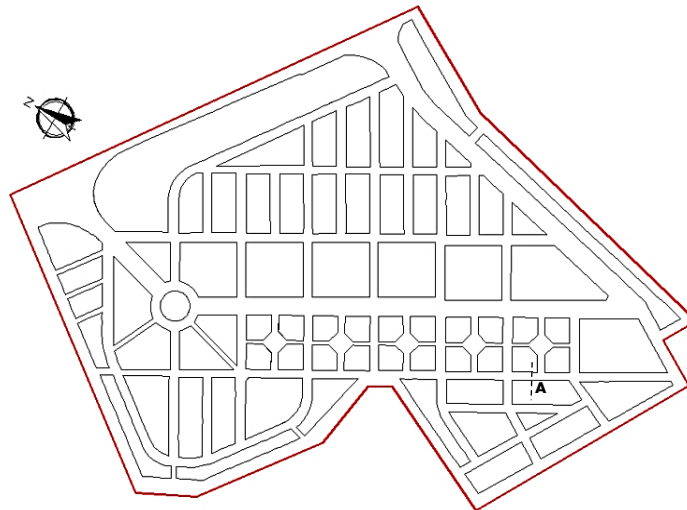


Ilustración N° 63: sector 01- Pedregal Norte

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes



Ilustración N° 64: Sección vial A del sector 01: Pedregal Norte

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

La ilustración N°61 se muestra un corte del sector en el cual se observa que la mayor altura de las edificaciones es de 2 pisos, con acera y retiro. Como se ve en las ilustraciones N° 62 Y N°63 predomina la poca pendiente y el uso de suelo predominante es residencial.

En este sector se encuentran dos terminales terrestres (formal e informal), por ello desde su ubicación se ha originado la presencia de comercio, aconteciendo que las viviendas obtén por convertirse en vivienda comercio.



Ilustración N° 65: Vista Pedregal Norte

Fuente: Google Earth 2018

Ilustración N° 66: Vista Pedregal Norte

Fuente: Google Earth 2018

Respecto a las zonas públicas, las cuales fueron planificadas en el plano de zonificación sin embargo no se encuentra completo, teniendo esta área en el ingreso al Pedregal frente a la zona de vivienda taller.

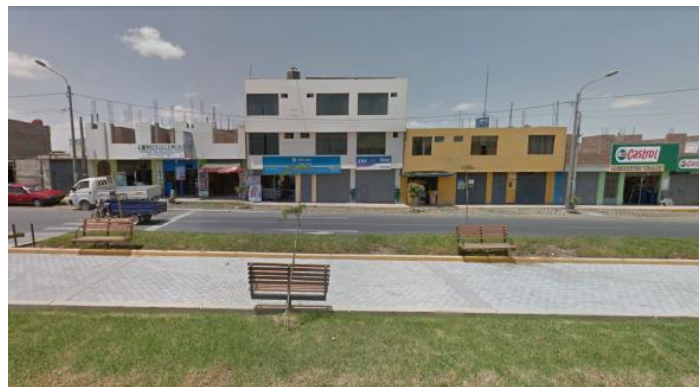


Ilustración N° 67: Vista Pedregal Norte – zona pública entrada al Pedregal

Fuente: Google Earth 2018

• **Sector 02: Pedregal Centro**

El sector 02 se caracteriza por tener un trazo regular y ordenado, con presencia de áreas verdes.

Este sector ya fue planificado sin embargo el problema es la densidad en el área urbana y las áreas libres del sector son utilizadas para el comercio vecinal. Los lotes promedio son de 218 m².(PDUM,2013)

Característica	Descripción
Área	66.18 Has
Predios	1,216
Uso predominante	Residencia / Comercio

Tabla N° 16: Características del área Sector 02: Pedregal Centro

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

Clasificado morfológicamente por barrio sectoriza, con dimensiones de las calles y los lotes son heterogéneas y dimensiones regulares, con continuidad en sus calles.

El uso del suelo que predomina es residencial y comercial, con equipamiento urbano de tipo institucional (Poder Judicial, Municipalidad Distrital de Majes, etc.)

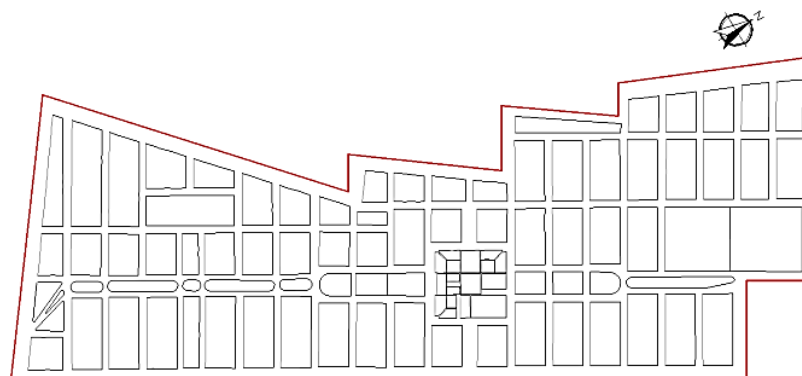


Ilustración N° 68: sector 02: Pedregal Centro

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

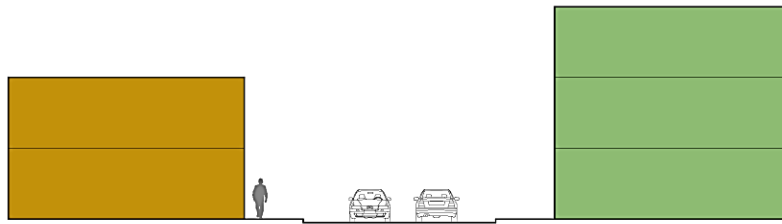


Ilustración N° 69: Sección vial A del sector 02: Pedregal Centro

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

Como se muestra en las ilustraciones N° 70 y 71 se caracteriza por tener edificaciones desde 1 piso hasta 4 pisos, con bajo relieve y densidad media en el área urbana.

Además, en este sector se encuentra la plaza central de Majes, así como instituciones del gobierno.

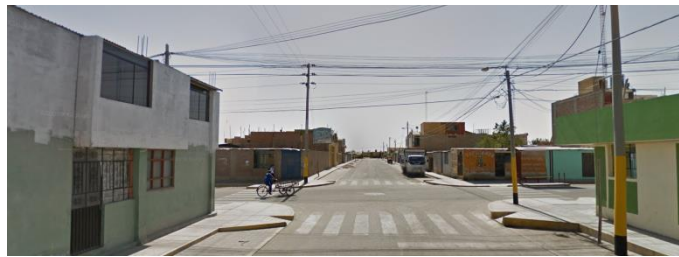


Ilustración N° 70: Vista Pedregal Centro

Fuente: Google Earth 2018

En este sector se ubica la Plaza de Armas de Majes, así como instituciones del gobierno.

Cerca de la plaza el uso del suelo predominante es el de comercio y financiero.



Ilustración N° 71: Plaza de Armas de Majes

Fuente: Google Earth 2018

• **Sector 03: Pedregal Sur**

El sector Pedregal Sur tiene características diferentes a los anteriores sectores ya que como se observa en la ilustración N° 72, el área central del sector fue consolidada mientras que los alrededores de la zona no hubo una adecuada planificación ni control.

Característica	Descripción
Área	80.31 Has
Predios	1,578
Uso predominante	Residencia / Comercio

Tabla N° 17: Características del área Sector 03: Pedregal Sur

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

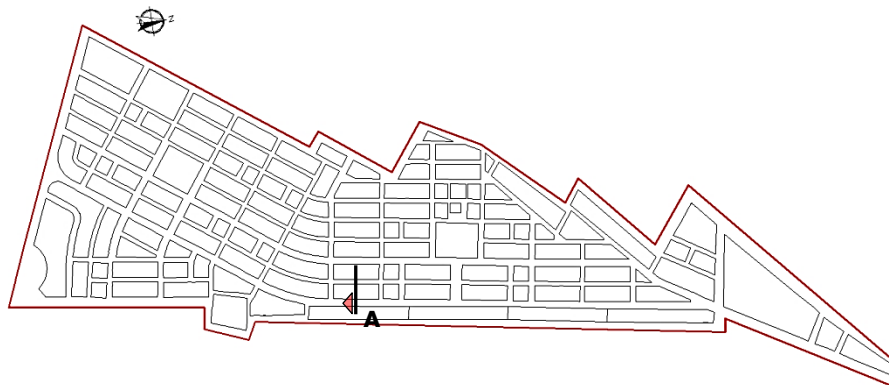


Ilustración N°72: sector 03: Pedregal Sur

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

El uso de suelo predominante en el sector Sur es de vivienda y comercio vecinal, la altura máxima en el sector es de 2 pisos. La topografía es homogéneamente llana y los lotes promedio son de 200 m².



Ilustración N° 73 Sección vial A del sector 03: Pedregal Sur

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

Sin embargo, como el sector no fue consolidado en su totalidad, se observan zonas en estado abandonado como se muestra en la ilustración N° 74, además de no tener vías asfaltadas, y la presencia de vivienda con material precario.



Ilustración N° 74 Vista Pedregal Sur

Fuente: Google Earth 2018

• **Sector 04: Módulo A y Módulo B**

El sector 04 se divide en dos módulos, estos se caracterizan tener una trama urbana regular. Sin embargo, no está totalmente consolidada por ello no cuenta con el servicio de desagüe, así como, vías y calles no pavimentadas. (PDUM,2013)

Característica	Descripción
Área	242.57 Has
Predios	4,179
Uso predominante	Residencial y Mixto Residencial y Comercial

Tabla N° 18: Características del área Sector 04: Módulo A

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

Característica	Descripción
Área	93.39 Has
Predios	2,025
Uso predominante	Residencial

Tabla N° 19: Características del área Sector 04: Módulo B

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

La topografía del sector es de poca pendiente, el uso de suelo predominante es residencial. El módulo A y el módulo B están delimitados por un canal de regadío.



Ilustración N° 75: Sección vial A del sector 04: Módulo A

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

El módulo A y B se clasifican morfológicamente como un barrio sectorizado, con un trazado regular; en el caso del módulo A se observa la continuidad de calles que rematan en un espacio central. A diferencia del módulo B, que tiene una morfología de barrio pragmático, con monotonía espacial en vías.

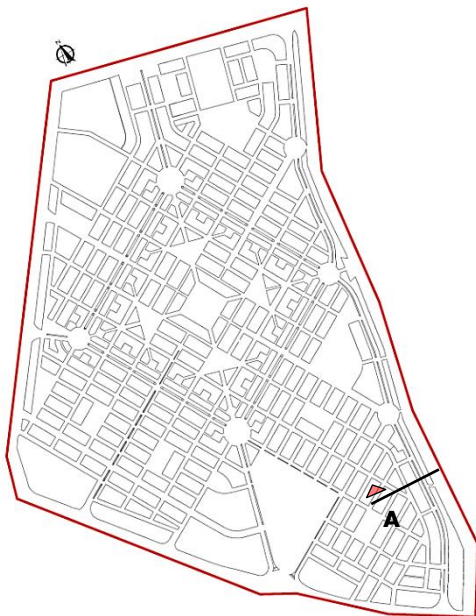


Ilustración N°76: sector 04: Módulo A

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes



Ilustración N°77: sector 04: Módulo B

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

El sector 04 no fue consolidado en su totalidad, como se observa en la ilustración N° 78, las construcciones son de mediana y baja calidad, vías peatonales y vehiculares sin asfaltar y lotes sin ocupar.



Ilustración N°78: Vista sector 04: Módulo A

Fuente: Google Earth 2018



Ilustración N°79: Canal de regadío que divide el Módulo A y B

Fuente: Google Earth 2018

• **Sector 05: Módulo C**

El sector 05 ubicado al noroeste de la ciudad de Majes, se caracteriza por presentar una trama regular, en este sector se ubica la Quebrada Hospicio. Lotes promedio de 190 m². (PDUM,2013)

Característica	Descripción
Área	162.89 Has
Predios	1,798
Uso predominante	Residencial

Tabla N° 20: Características del área Sector 05: Módulo C

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

La topografía del sector tiene algunas zonas con poco relieve y zonas con puntos más elevados, con construcciones de meda y baja calidad, vías peatonales y vehiculares sin consolidar. (PDUM,2013)



Ilustración N° 80: Sección vial A del sector 05: Módulo C

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

En la parte central del sector se observa una trama regular con lotes promedio, que fueron planificados. Cruzando la Quebrada Hospicio se observa la diferencia del trazado de las manzanas con un patrón no planificado. El uso de suelo predominante es residencial y residencial mixto; es decir vivienda comercio o vivienda taller.(PDUM,2013)

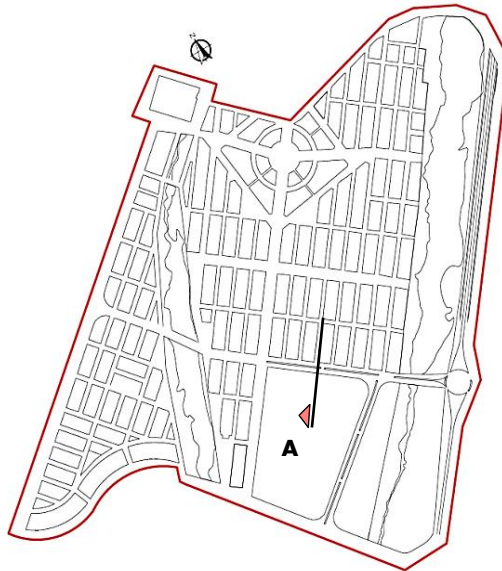


Ilustración N° 81: sector 05: Módulo C

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

El sector 05 se caracteriza por presentar canales, quebradas que lo bordean además que hay zonas que no poseen agua y desagüe, como se observa en la ilustración N°82 hay presencia de lotes desocupados y deteriorados.



Ilustración N°82: Vista del sector 05

Fuente: Google Earth 2018

• **Sector 06: Módulo D y G**

(PDUM,2013) Refiere que el sector 06 se compone de dos módulos: D y G, sin consolidación urbana.

Lotes promedio de 190 m2, presentan las siguientes características:

Característica	Descripción
Área	119.79 Has
Predios	2,002
Uso predominante	Vivienda

Tabla N° 21: Características del área Sector 06: Módulo D

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

Característica	Descripción
Área	117.07 Has
Predios	2,277
Uso predominante	Vivienda

Tabla N°22: Características del área Sector 06: Módulo G

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

Topográficamente es un sector con poca pendiente, el uso de suelo predominante es el de vivienda.

Se caracteriza por tener presentar poca ocupación de suelo y no contar con los servicios básicos como agua y desagüe.



Ilustración N° 83: Sección vial A del sector 05: Módulo C

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

En el caso del módulo G está clasificado morfológicamente como un barrio sectorizado con vías, lotes de iguales dimensiones y continuidad en las calles siendo planificado previamente, en comparación del módulo D que limita con la Quebrada Hospicio el proceso de ordenamientos se dio en la parte norte y centro.

El sector se caracteriza por presentar lotes desocupados y las construcciones de baja calidad.



Ilustración N° 84: sector 06: Módulo D

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

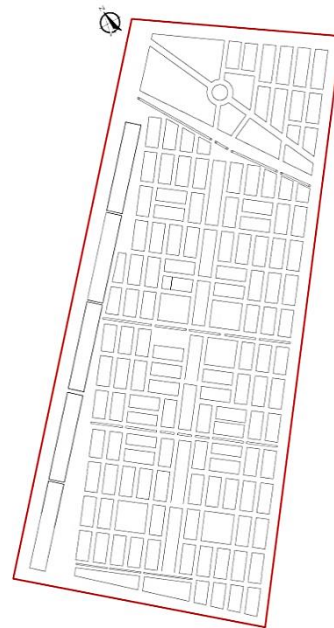


Ilustración N° 85: sector 06: Módulo G

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes



Ilustración N° 86: Sección vial A del sector 05: Módulo C

Fuente: Propia

• **Sector 07: Módulo E**

El sector 07 se caracteriza por no estar consolidado en su totalidad, además de contar con agua y desagüe.

Lotes promedio de 190m².

Característica	Descripción
Área	141.10 Has
Predios	1,953
Uso predominante	Vivienda

Tabla N° 23: Características del área Sector 07: Módulo E

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

Morfológicamente tiene un trazado regular, continuidad de sus vías, planificación de calles secundarias y principales. Colinda con la Quebrada Hospicio, este sector no es consolidado por completo y presenta lotes generalmente desocupados y con construcciones de calidad baja.

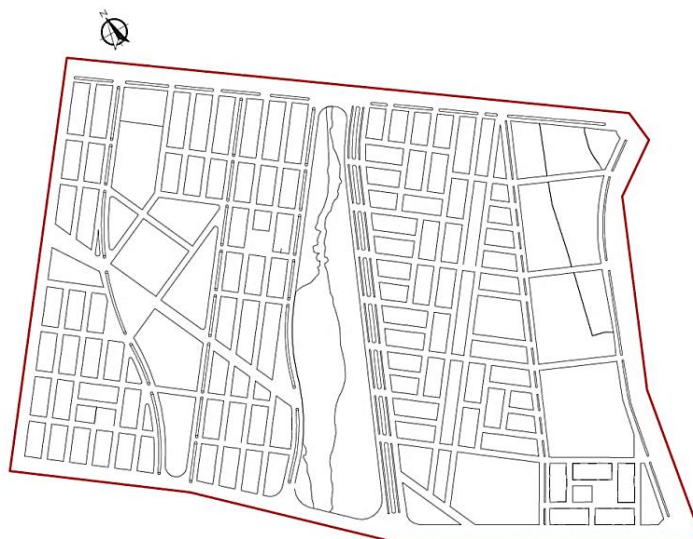


Ilustración N° 87: sector 07: Módulo D

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes



Ilustración N° 88: Sección vial A del sector 07: Módulo C

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

Sector de poca pendiente, edificaciones tienen una baja altura y el uso de suelo es de vivienda.

Como se observa en la ilustración N° 89 el sector presenta construcciones de baja calidad, además de presencia de invasiones en el transcurso del tiempo.



Ilustración N° 89: Vista Sector 07: Módulo E

Fuente: Propia

• **Sector 08: Módulo F**

El Sector 08 se caracteriza por ser una zona no consolidada y con ocupaciones informales.

Es uno de los sectores con menos cantidad de precios y no tiene un uso predominante definido. (PDUM,2013)

Característica	Descripción
Área	21.41 Has
Predios	389
Uso predominante	Sin ocupación

Tabla N° 24: Características del área Sector 08: Módulo F

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

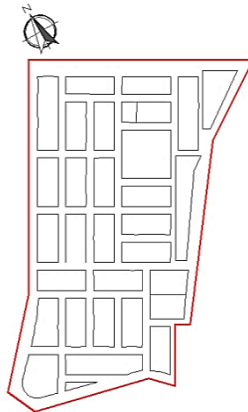


Ilustración N° 90: sector 08: Módulo F

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

Morfológicamente el trazo del sector como muestra la ilustracion N°87 es regular con vías principales y secundarias.

Clasificado como barrio pragmático por la monotonía de sus espacios y por ser un sector no consolidado sin servicios de agua y desagüe.

Por otro lado la topografía del sector es de poca pendiente, el uso de suelo predominante es vivienda. Como se observa en la ilustración N°92 se

presenta poca cantidad de construcciones, de baja calidad y deterioradas; por lo que el sector es más susceptible a que ocurra ocupación informal.

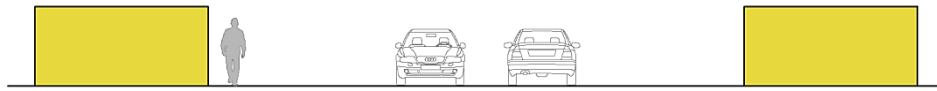


Ilustración N° 91: Sección vial A del sector 08: Módulo C

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes



Ilustración N° 92: Vista Sector 08: Módulo F

Fuente: Propia

• **Sector 09: Zona Industrial y Vivienda taller**

(PDUM,2013) Refiere que el sector 09, colindante con la Quebrada Hospicio se caracteriza por el uso de suelo industrial.

Lotes promedio de 950 m2.

Característica	Descripción
Área	165.25 Has
Predios	844
Uso predominante	Vivienda Taller /Taller Industria

Tabla N° 25: Características del área Sector 09

Fuente: Rehecho con información del Plan de Desarrollo Urbano de Majes 2015-2021

En cuanto al trazado urbano del sector fue previamente planificado, continuidad en vías principales y secundarias.

Por ser uno de los sectores más alejados y estar aledaño al Cerro Sutton y a la Quebrada Hospicio hay una falta de servicios como agua y desagüe por ello e usos de suelo predominante es taller y en algunos casos vivienda taller. (PDUM,2013)

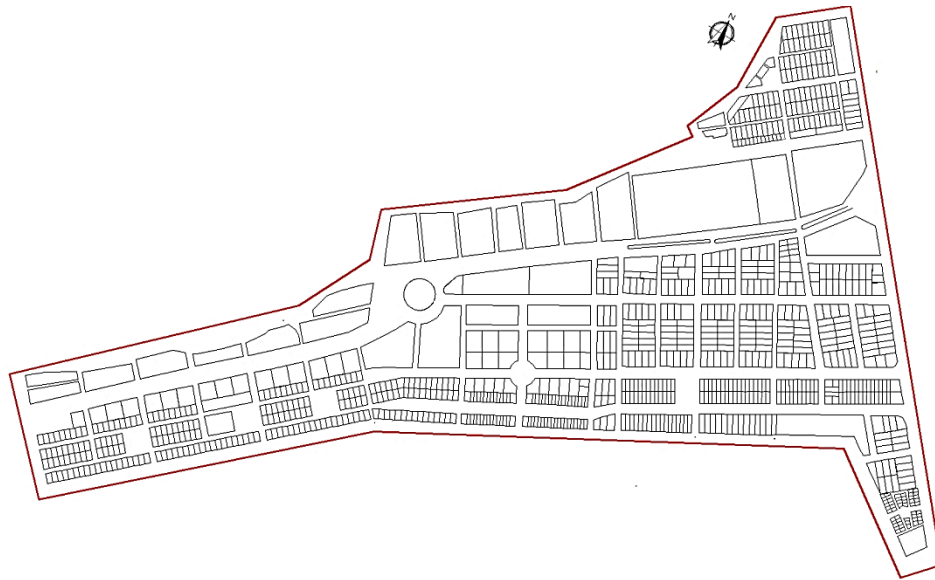


Ilustración N° 93: sector 09: Zona Industrial y Vivienda Taller

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes



Ilustración N° 94: Sección vial A del sector 05: Módulo C

Fuente: Propia con datos del Plano de Zonificación de Majes

Las edificaciones son de baja altura y pero de gran extensión, presencia de construcciones de alta, mediana y baja calidad.

Una de las industrias importantes como se observa en la ilustración N°93 es la Industria de Lácteos LAIVE.

La mayoría de los predios están desocupados y con vías no asfaltadas.



Ilustración N° 95: Vista sector 09

Fuente: Google Earth 2018



Ilustración N° 96: Vista Industria de Lácteos LAIVE

Fuente: Google Earth 2018

3.9 Análisis Normativo Técnico

En la presente se empleará el siguiente marco normativo:

- Reglamento Nacional de Edificaciones A010, A030, A040.
 - o Norma A030: Norma Técnica correspondiente a Hospedaje
 - o Norma A060: Norma Técnica correspondiente a Industria
 - o Norma A070: Norma Técnica correspondiente a Comercio
 - o Norma A080: Norma Técnica correspondiente a Oficinas
 - o Norma A0120: Norma Técnica correspondiente a la Accesibilidad para personas con discapacidad.
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales N°27867: Art.10, Art 47.
- Ley 30309: Ley que promueve la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tecnológica.

La presente Ley tiene por objeto promover la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación Tecnológica, mediante el beneficio tributario aplicable a los gastos en proyectos de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológicos. Los contribuyentes que efectúen gastos en este tipo de proyectos, vinculados o no al giro de negocio de la empresa.

- Ley N°30281: Ley de presupuesto del Sector Publico para el Año fiscal 2015. En la octogésima novena clausula se señala:

El Ministerio de la Producción tendrá a su cargo el diseño, supervisión y evaluación de la política de apoyo tecnológico para promover la innovación en el sector productivo, y el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) tendrá a su cargo la coordinación, orientación, concertación y calificación de los Centros de Innovación tecnológicos - CITE públicos y privados.

- NTP 209.451:2015 (Alcachofas. Conserva) Establece los requisitos que deben cumplir las conservas de alcachofas para el consumo humano directo.
- NTP 209.452: 2015(Alcachofas frescas. Requisitos) Esta Norma establece los requisitos que deben cumplir las alcachofas destinadas al consumo en estado fresco, al momento de su entrega, después del acondicionamiento y embalaje. Se refiere también a la clasificación comercial por variedades, tamaños y calidades, a los embalajes utilizables

para la comercialización y exportación; al acondicionamiento de la cabecera en ellos y a las marcas y rotulado que deberán figurar en los envases y empaques

- Decreto Legislativo N° 1228: Decreto legislativo de Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica-CITE.

El presente decreto:

- Que, conforme al literal d) del artículo 2 de la citada Ley, el Poder Ejecutivo está facultado para legislar a fin de impulsar la innovación, la transferencia tecnológica, la mejora de la calidad, el desarrollo e implementación de los CITE;
 - Que, la Ley N° 27267 – Ley de Centros de Innovación Tecnológica, y sus normas modificatorias y ampliatorias no se ajustan al marco normativo vigente y a las necesidades que exigen un entorno altamente competitivo y globalizado, siendo necesario un marco legal ad hoc para el desarrollo y buen funcionamiento de los CITE;
 - Que, es necesario aprobar un nuevo marco normativo que reemplace la legislación anterior y propenda a la creación de Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica – CITE, que permitan la mejora de los estándares tecnológicos que utilizan las empresas en la producción de bienes y servicios en sectores prioritarios para reducir las brechas de productividad;
- Ley 29090-R.N. E -Decreto Supremo N°004-2011-VIVIENDA-Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Majes -Villa el Pedregal 2012-2021.

Adjuntando el Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios: N°018-2018-SGDU-MDM

En el certificado de parámetros se indican los datos para la edificación según la ubicación de nuestro terreno.



Municipalidad Distrital de

Majes

Ley N° 29090 – R.N.E. – D.S. N° 004-2011-VIVIENDA – PLAN DE DESARROLLO URBANO DE CIUDAD
MAJES – VILLA EL PEDREGAL 2012 - 2021

CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS

N° 018-2018-SGDU-MDM

DATOS GENERALES

- N° EXPEDIENTE : 00054981-2018
- N° RECIBO CANCELADO : 001-277458
- NOMBRE DEL SOLICITANTE : LOURDES ELVIRA JARA MAMANI
: VALERIA ALESSANDRA PADILLA HINOSTROZA

UBICACIÓN

- REGION : AREQUIPA
- PROVINCIA : CAYLLOMA
- DISTRITO : MAJES
- SECTOR : PEU 017

PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS

El predio presenta 04 tipos de zonificación:

ZONA DE INDUSTRIA LIVIANA (I2):

- a) **Objetivo Y Estrategias:** Inserción de actividades de transformación, evitando la densificación y el crecimiento en altura, promoviendo una consolidación urbana ordenada y segura.
- b) **Imagen urbana:** Predominio de perfil homogéneo y traza urbana de retícula ortogonal.
- c) **Rol urbano:** Complemento de la Estructura Urbana
- d) **Uso Genérico:** Industria Liviana (I 2)
- USO PREDOMINANTE:** Industria Liviana

USOS COMPATIBLES:

- Vivienda Taller
- Vivienda Granja o Huerta
- Vivienda de Baja Densidad - RDB

e) **Altura de edificación:** Un máximo de 1 piso ó 3.00 m., tomando como referencia la cota más baja de la vereda.

f) **Área Libre:** Mantener el 35% del área del lote como mínimo.

g) **Coefficiente de edificación:** 0.65

h) **Retiros:** 2.5 m.

I) Estacionamientos

- Vehículos
- Comercio: 1 c /100 m2
- Vivienda: 1 c / viviendas

j) **Lote mínimo:** 1000.00 m2

k) **Frente mínimo:** 20.00 ml.

l) Mobiliario urbano y áreas verdes

- **Arborización:** Utilizar especies nativas o adaptadas
- **Superficies:** De bajo mantenimiento de agua (lantanas y cactacias)
- **Mobiliario:** Convencional



www.munimajes.gob.pe

Av. Municipal Mz. 3EF Lote F-3
Villa El Pedregal - Majes - Caylloma - Arequipa - Perú
Telefax: (054) 586071 / 586135 / 586784

Con la Fuerza de todas las Sangres



Municipalidad Distrital de
Majes

ZONA DE COMERCIO INDUSTRIAL (CIn)

a) Objetivos y estrategias:

Inserción de actividades comerciales ligadas a la industria, evitando la densificación y el crecimiento en altura, promoviendo una consolidación urbana ordenada y segura.

b) Imagen urbana: Predominio de perfil homogéneo y configuración lineal

c) Rol Urbano: Estructurador y articulador urbano longitudinal

d) Uso Genérico: Comercio Industrial (CIn)

USO PREDOMINANTE: Comercio

USOS COMPATIBLES:

- Residencia de Densidad Baja - RDB

- Vivienda Taller

- Vivienda Granja o Huerta

e) Altura de edificación: Un máximo de 1 piso ó 3.00 m., tomando como referencia la cota más baja de la vereda.

f) Área Libre: Mantener el 20% del área del lote como mínimo.

g) Coeficiente de edificación: 0.8

h) Retiros: 2.5 m.

I) Estacionamientos

- Vehículos
- Comercio: 1 c / 100 m²
- Vivienda: 1 c / viviendas

J) Lote mínimo: 500.00 m²

k) Frente mínimo: 15.00 ml.

l) Mobiliario urbano y áreas verdes

- Arborización: Utilizar especies nativas o adaptadas
- Superficies: De bajo mantenimiento de agua (lantanas y cactacias)
- Mobiliario: Convencional



ZONA DE RECREACIÓN PÚBLICA (ZRP)

a) Objetivos y estrategias:

Inserción de actividades de recreación activa y pasiva, propiciando mejorar las condiciones ambientales del lugar.

b) Imagen urbana: Predominio de áreas verdes con arbustos, árboles,

c) Rol Urbano: Regulador ambiental

d) Uso Genérico: Zona de Recreación Pública (ZRP)

- Uso predominante: Recreación activa y pasiva
- Uso compatible: Comercio Sectorial

e) Altura de edificación: Un máximo de 1 piso ó 3.00 m., tomando como referencia la cota más baja de la vereda.

f) Área Libre: Mantener el 90% del área del lote como mínimo.

g) Coeficiente de edificación: 0.10

h) Retiros: 7.5 m.

I) Estacionamientos

- Vehículos
- Comercio: 1 c / 100 m²
- Vivienda: 1 c / viviendas

J) Lote mínimo: No aplica

k) Frente mínimo: No aplica

l) Mobiliario urbano y áreas verdes

www.munimajes.gob.pe



Av. Municipal Mz. 3EF Lote F-3
 Villa El Pedregal - Majes - Caylloma - Arequipa - Perú
 Telefax: (054) 586071 / 586135 / 586784

Con la Fuerza de todas las Sangres



Municipalidad Distrital de

Majes

ZONIFICACION OTROS USOS (OU) : son áreas urbanas destinadas fundamentalmente a la habitación y funcionamiento de instalaciones de usos especiales no clasificados anteriormente, tales como: Terminal Terrestre, Terminal Aéreo, Terminal Pesquero, Centro Cívico, Terminal Pesquero, Dependencias administrativas del Estado, Establecimientos religiosos, Asilos, Orfanatos, Coliseos, Estadios, Cementerio, Zoológicos, Instalación de producción y/o almacenamiento de energía eléctrica, gas; Telefonía, Instalaciones militares, Cárceles, Moteles, Fuentes de energía, Equipamiento de infraestructura básica, Laguna de Oxidación, Botadero Municipal.

COEFICIENTE DE EDIFICACION	:	3.0
% MINIMO DE AREA LIBRE	:	de acuerdo a las necesidades.
ALTURA DE EDIFICACION	:	3 pisos.
RETIRO	:	6 m.
FRENTE MINIMO	:	8.00 m.
ESTACIONAMIENTOS	:	de acuerdo a las necesidades.
ALINEAMIENTO DE FACHADA (RNE).	:	No se permitirán voladizos sobre la vereda



Observaciones.- El presente certificado no autoriza aumento de densidad, no exonera el trámite del certificado de zonificación y de alineamiento. Asimismo, no exime de los trámites de cualquier tipo de autorización que deberán solicitar ante esta municipalidad previa a la ejecución de obras, tampoco otorga propiedad y no es constancia de posesión. El presente es suscrito por la Sub-Gerencia de Desarrollo Urbano; según INFORME N° 00000265-2018/DHUC/SGDU/MDM.

Majes, 13 de Agosto del 2018

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE MAJES
Ing. V. Yovani Madahaga Tapia
SUB GERENTE DE DESARROLLO URBANO

Av. Municipal Mz. 3EF Lote F-3
Villa El Pedregal - Majes - Caylloma - Arequipa - Perú
Telefax: (054) 586071 / 586135 / 586784

Con la Fuerza de todas las Sangres

www.munimajes.gob.pe

ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA

4.1 Importancia y desarrollo de la actividad agrícola

4.2 Características del productor agropecuario

4.3 Difusión de la actividad agrícola



CAPÍTULO IV

Para identificar las características del productor agropecuario de la zona, se tomará de base el IV Censo Nacional Agropecuario 2012 por el INEI.

En este Censo de recopilo datos como características económicas, sociales y demográficas de la actividad agrícola y pecuario.

La cual, en el presente tomaremos en cuenta la actividad agrícola.

4.1 Importancia y desarrollo de la actividad agrícola

Según la FAO ¹⁴, en la actualidad 2570 millones de personas depende de la agricultura, caza, pesca o la silvicultura para su subsistencia.

La agricultura impulsa la economía en la mayor parte de los países, incluido el Perú, Arequipa es una de las ciudades con un alto desenvolvimiento en la actividad agrícola.

Según el Ministerio de Agricultura para el año 2012 el distrito de Majes cuenta con un área agrícola aproximada de 13 mil hectáreas.

En el Atlas de la Agricultura de las Américas, Perú pertenece a la región Andina, el cual tiene una distribución de la producción agrícola de 5.5 % de todos los países pertenecientes a América Latina y el Caribe.

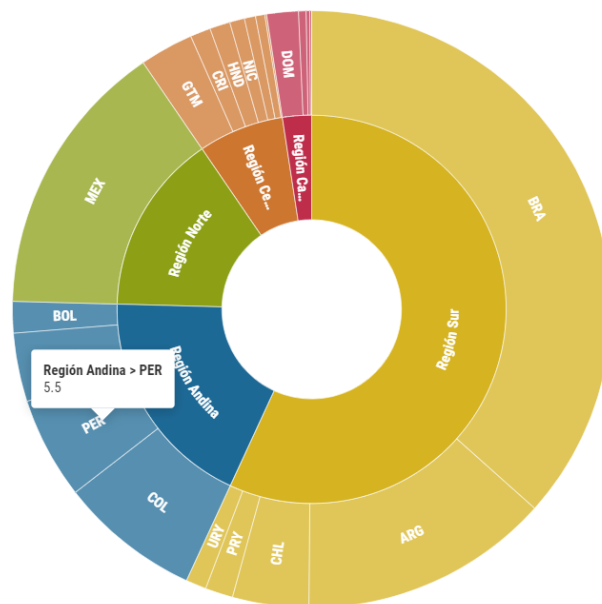


Ilustración N° 97: Distribución de la producción Agrícolas en ALC

Fuente: Atlas de la Agricultura de las Américas (2019) Recuperado de <http://atlas.iica.int/alc/contexto>

¹⁴ FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

4.2 Características del productor agropecuario

Para mencionar las características del productor, se tomará en cuenta los siguientes puntos.

4.2.1 Nivel educativo alcanzado

El nivel educativo en el sector agropecuario en el departamento de Arequipa la mayor parte de las personas encuestadas, tuvieron un nivel educativo alcanzado secundaria, seguido de la primaria. Esto se debe a que la mayor parte de las personas dedicadas a esta actividad se encuentran en el ámbito rural, y ellos están en un entorno en donde existe pobreza y no hay recursos económicos en las familias para poder tener educación superior, ver tabla N° 26. (INEI CENAGRO,2012)

DEPARTAMENTO	TOTAL	SIN NIVEL	INICIAL	PRIMARIA INCOMPLETA	PRIMARIA COMPLETA	SECUNDARIA	SUPERIOR
AREQUIPA	57792	6,4	0,6	20,3	16,2	37,4	19,1

Tabla N° 26: Nivel educativo alcanzado departamento de Arequipa

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012 Rehecho con Información del Censo

4.2.2 Tierras de cultivo

La superficie agrícola en la provincia de Caylloma, el cual Majes es perteneciente, se divide según la condición jurídica y el tamaño de la hectárea o de la superficie agrícola (INEI CENAGRO, 2012).

Como se observa en la tabla N° 27 la condición jurídica más representativa es de persona natural, es decir que cada persona ejerce el derecho y la responsabilidad sobre su terreno cuya mayor dimensión de superficie agrícola fluctúa entre 5,0-5,9 hectáreas.

TAMAÑO DE LA UNIDAD							
CONDICION JURIDICA	MENOS DE 0,5ha	0,5-0,9 ha	1,0-1,9 ha	2,0-2,9ha	3,0-3,9ha	4,0-4,9ha	5,0-5,9ha
PERSONA NATURAL	750.67	1528.26	2958.46	3124.41	2000.11	2507.39	8557.82
SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	-	-	1.02	3.72	0.5	-	10.95
SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	-	-	0.63	-	1.00	4.30	-
SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	-	-	0.00	-	-	-	10.00
EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	-	-	0.17	2.08	1.00	9.14	-
COOPERATIVA AGRARIA	-	-	-	-	-	-	-
COMUNIDAD CAMPESINA	-	-	-	-	-	-	-
OTRA	1.05	5.42	6.00	5.68	9.55	8.52	15.80
TOTAL	751.72	1533.68	2966.28	3135.89	2012.16	2529.35	8594.57

Tabla N°27: Total de superficie agrícola en la provincia de Caylloma

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012 Rehecho con información del Censo

4.2.3 Perfil del productor agropecuario

(INEI CENAGRO,2012) Refiere que las características del productor agropecuario según su edad como muestra la tabla N° 28, se observa que las edades más destacadas están entre los 30 a los 59 años, mientras que el genero en el caso de la mujer la edad que predomina es de 40 a 49 años, mientras que en los hombres la edad predominante es de 50 a 59 años.

CATEGORIA	CASOS	%	ACUMULADO %
15-19 AÑOS	110	0.67	0.67
20-29 AÑOS	1368	8.29	8.95
30-39 AÑOS	2691	16.30	25.25
40-49 AÑOS	3339	20.22	45.47
50-59 AÑOS	3574	21.65	67.12
60-69 AÑOS	2851	17.27	84.39
70-79 AÑOS	1871	11.33	95.72
80-89 AÑOS	632	3.83	99.55
90 A MAS AÑOS	75	0.45	100.00
TOTAL	16511	100.01	100.00

Tabla N° 28: Edad del productor Agropecuario en la provincia de Caylloma

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012 Rehecho con información del Censo

CATEGORIA	HOMBRE	MUJER	TOTAL
15-19 AÑOS	53	57	110
20-29 AÑOS	758	610	1368
30-39 AÑOS	1683	1008	2691
40-49 AÑOS	2093	1246	3339
50-59 AÑOS	2376	1198	3574
60-69 AÑOS	1938	913	2851
70-79 AÑOS	1265	606	1871
80-89 AÑOS	393	239	632
90 A MAS AÑOS	44	31	75
TOTAL	10603	5908	16511

Tabla N° 29: Genero del productor agropecuario en la provincia de Caylloma

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012 Rehecho con información del Censo

El rango de edad para el desarrollo de la actividad agropecuaria en la provincia de Caylloma se debe también a que esta actividad suele ser un trabajo familiar, ya que el jefe principal de la familia inicia con este trabajo, ayudado por los hijos y su entorno familiar.

Según las encuestas realizadas en el distrito de Majes en las parcelas pertenecientes a la zona E-2, los pobladores afirmaron que la actividad agrícola a la cual ellos se dedican es siempre un trabajo familiar y que pocas veces incluyen en este trabajo a personas extrañas.

4.3 Difusión de la actividad agrícola

4.3.1 Capacitación, asistencia y asesoría técnica

Según el IV censo agropecuario del año 2012, la capacitación recibida en el departamento de Arequipa es de 11,4 %.

Este tipo de capacitaciones y asesorías para el agricultor son importantes, para poder recibir actualizaciones y así poder tener una producción sin ningún tipo de pérdida, ya que esta actividad es el trabajo principal de las familias. (MINAGRI,2016)

Los pobladores del distrito de Majes reciben capacitaciones y orientaciones sobre el tema agrícola mas no cuentan con lugares específicos en donde ellos tengan las posibilidades de poder recibir una capacitación adecuada, ya que estas capacitaciones surgen en ambientes que no tienen el uso adecuado para esta actividad.

Lo que se quiere lograr es poder generar ganancias mas no perdidas, y obtener un mejor uso de la tierra agrícola, por ello se debe tener en cuenta las capacitaciones hacia los productores. (MINAGRI,2016)

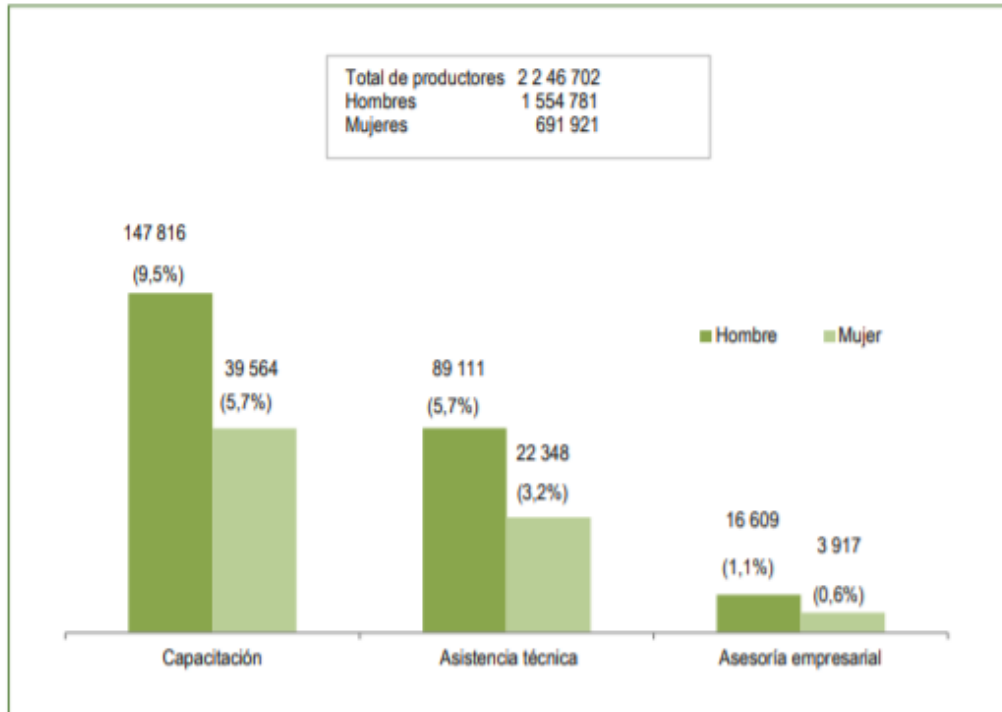


Ilustración N° 98: Productores agropecuarios por capacitación, asistencia técnica y asesoría empresarial recibida, según sexo del productor, 2012

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012 pag.175

Según el IV Censo Agrario del año 2012, el 8% de los productores recibieron asistencia técnica y el 5 % algún tipo de capacitación.

Además, que del total de productores que han recibido alguna capacitación, asistencia o asesoría técnicas, el 58 % recibió capacitación sobre temas de cultivos.

Según el reporte Anual de competitividad Global 2014-2015 del Foro Económico Mundial, el país tiene una debilidad referente a la innovación.

4.3.2 Mercado

La agricultura, perteneciente a la actividad primaria, una de las principales fuentes de crecimiento de la economía del país.

Como se observa en la tabla N° 30 el destino del producto final de la agricultura es para la venta, autoconsumo, auto insumo y el alimento para animales. De los cuales el más sobresaliente en la ciudad de Arequipa es la venta seguido de la alimentación para animales. (INEI CENAGRO ,2012)

REGION	TOTAL	VENTA		AUTOCONSUMO		AUTOINSUMO		ALIMENTO PARA ANIMALES	
		NUMERO	%	NUMERO	%	NUMERO	%	NUMERO	%
AREQUIPA	46371	31549	68	14328	30,9	899	1,9	17087	36,8

Tabla N°30: Destino de la mayor parte de la producción agrícola 2012 en la región Arequipa

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

4.3.3 Acceso al agua

Según el Censo Agrario del año 2012 la ciudad de Arequipa las parcelas en Arequipa se encuentran bajo riego(artificial) y bajo secano(lluvias).

La cual la más predominante es bajo riego, con un 85,9% del total (ver tabla N°31). Este alto porcentaje también se debe a la iniciación del proyecto Majes, ya que edifica represas para el abastecimiento adecuado de todas las parcelas.

REGION	TOTAL		BAJO RIEGO			BAJO SECANO		
	HECTAREAS	% RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL	HECTAREAS	% RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL	% RESPECTO A LA SUPERFICIE BAJO RIEGO	HECTAREAS	% RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL	% RESPECTO A LA SUPERFICIE EN SECANO
AREQUIPA	137690	2,3	118292	85,9	5,7	19398	14,1	0,5

Tabla N° 31: Superficie de parcelas bajo riego y secano en la región Arequipa

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

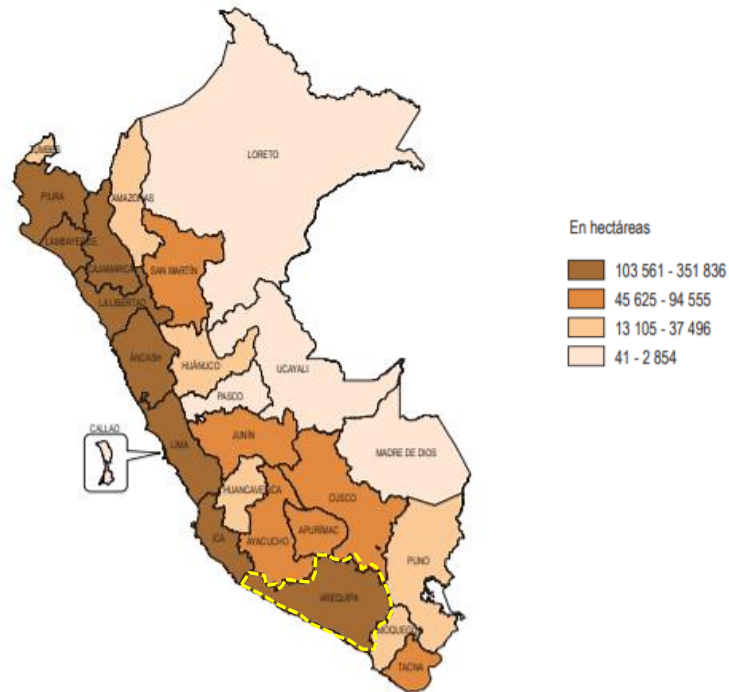


Ilustración N° 99: Superficie agrícola por condición de riego o seco, según departamento, 2012

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

4.3.4 Participación de los miembros del hogar en la actividad agropecuaria

Según el CENAGRO¹⁵ 2012 se observa que los miembros de las familias están comprometidos en las actividades agropecuarias.

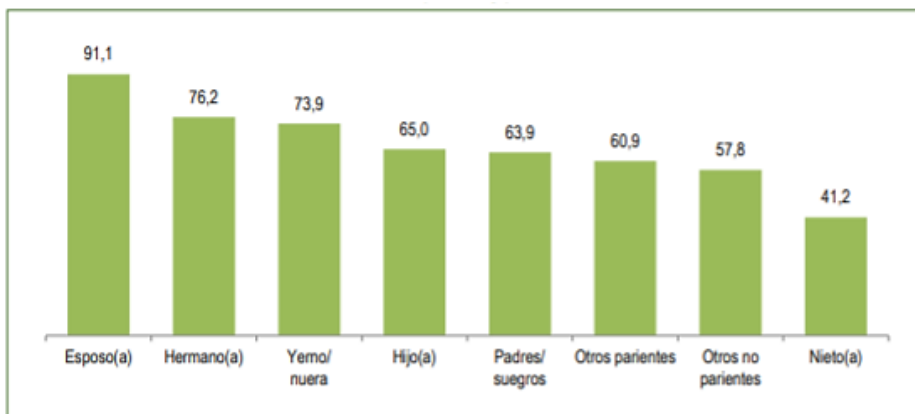


Ilustración N° 100: Participación de los miembros del hogar en actividades agropecuarias según relación de parentesco con el productor agropecuario

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012

¹⁵ CENAGRO: Censo Nacional Agrario

Como se observa en la Ilustración N° 97 el rango de parentesco de los miembros que participan en actividades agropecuarias no es tan variable, ya que la mayor parte de estos participan en la actividad.

La agricultura familiar representa el 97% de las unidades agropecuarias a nivel nacional y cubre más del 83% de los productores agrícolas del país. (MINAGRI, octubre 2015)

Según el CENAGRO 2012 la agricultura es la responsable de la generación del 70% de los productos alimenticios que consume una población que supera hoy los 30 millones de habitantes.

La agricultura familiar y algunas formas de ERNA¹⁶ son vías para la superación de la pobreza, cuando existen oportunidades efectivas de acceso a factores de producción, servicios y mercados (Grisa Catia y Sabourin Eric; 2019).

¹⁶ ERNA: Empleos rurales no agrícolas.

PROYECTO

5.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

5.2. CRITERIOS DE DISEÑO



CAPÍTULO V

CAPITULO V

5.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

5.1.1 Ubicación y Localización

El centro de capacitación agrícola, investigación e innovación tecnológica se encuentra ubicado en el Distrito de Majes, Provincia de Caylloma, ya que dentro de la región Arequipa este posee la mayor superficie agrícola y disponibilidad de tierras en condiciones óptimas para desarrollar el agro. Sin embargo, este factor no es proporcional al número de instalaciones especializadas por lo que contribuiría con la capacitación e implementación de mejoras en las técnicas y prácticas agrícolas.

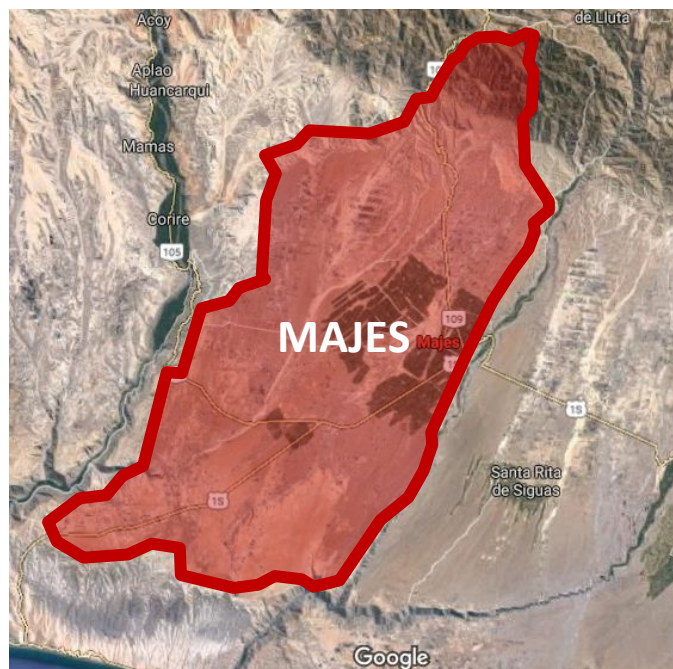


Ilustración N° 101: Identificación del distrito de Majes

Fuente: Portal Web Google maps (s.f) Recuperado de:

<https://www.google.com.pe/maps/place/Majes/@-16.3205215,-72.8926876,9z/data=!4m5!3m4!1s0x9141998dae59262f:0x8639d3e76fe675e5!8m2!3d-16.3499293!4d-72.1855395?hl=es-419>

5.1.2 Justificación del terreno

Para ubicar el proyecto tomamos en cuenta la cercanía y/o acceso con la carretera Huambo la cual, a su vez, se articula con la Carretera Panamericana Sur estableciendo condiciones favorables para el transporte y comercialización del producto.

El terreno está ubicado en zona estratégica que limita por un frente con la zona urbana y por el otro con la zona agrícola estableciendo la facilidad de acceso para ambos extremos del Distrito de Majes.



Ilustración N° 102: Identificación del terreno

Fuente: Portal Web Google maps (s.f) Recuperado de:

<https://www.google.com.pe/maps/place/Majes/@-16.3205215,-72.8926876,9z/data=!4m5!3m4!1s0x9141998dae59262f:0x8639d3e76fe675e5!8m2!3d-16.3499293!4d-72.1855395?hl=es-419>

5.1.3 Usuario

- **Agricultores de centro poblado:**

Son aquellos que poseen parcelas y las explotan, al ignorar las características agrícolas del terreno, técnicas agrícolas y sembríos eficientes reciben charlas y cursos de duración corta para poder aprovechar la superficie agrícola.

- **Investigadores:**

Expone dos tipologías de investigadores, lo que se encuentran hospedados en el centro y/o los realizan estos trabajos de manera externa.

Los técnicos que se encuentran hospedados en las instalaciones del CITE realizan este trabajo “teórico- práctico” subvencionado por el estado.

- **Personal que labura en el CITE:**

Esta rama la componen los trabajadores que prestan servicios al interior del centro, disgregados por ocupaciones.

En los ingresos se cuenta con personal de seguridad para mantener la “impermeabilidad” y el resguardo del centro. El personal de la cafetería, el área administrativa la zona de servicio y de la zona de producción cuyo trabajo es sustancial ya que se encargan de la transformación del producto, la evaluación de calidad y su póstuma venta.

- **Visitante:**

Se refiere a las personas que no reciben cursos ni se encuentran hospedados en el centro realizando alguna investigación. Su ingreso a las instalaciones puede ser producto de la solicitud de informes, arrendamiento del auditorio o alguna otra instalación para algún evento particular.

5.1.4 Condiciones de suelo

Las tipologías de suelos predominantes en el sector de trabajo son dos: Clase III (Regable o Cultivable) y Clase IV.

El terreno donde se ubica el proyecto es resultante de sedimentos, denominados suelos superficiales. Poseen capas de arena gravosa y son de absorción moderadamente rápida.

A diferencia de la otra tipología identificada, no presenta restricciones que condicionan la selección de cultivos, sin embargo, es recomendable asentar cultivos “formadores” y realizar trabajos de labranza previamente al sembrado con la finalidad de incrementar la capacidad de retención de agua.

El terreno presenta condiciones favorables para el desarrollo de la agricultura, sin embargo, es recomendable realizar trabajos de labranza con la finalidad de incrementar la capacidad de retención de agua y de producción del área a trabajar.

5.2. CRITERIOS DE DISEÑO

5.2.1 Toma de Partido

5.2.1.1 Características de la arquitectura arequipeña

a) Periodo Colonial

Durante este periodo destacan los cambios de uso de material de construcción.

(Agramonte, 2014) afirma que en el Siglo XVI las construcciones eran de adobe. Influenciados por los factores climáticos se construyen las techumbres a dos aguas, con un armazón de madera, recubiertos con lchu o paja.

En esta etapa se erigieron viviendas en el centro de la ciudad, predominaba el sillar como material de construcción para los muros.

Los tijerales se mantienen, sin embargo, la materialidad de la cubierta cambia por la teja cocida.

Los techos ahora están recubiertos de carrizo y este a su vez, se amarra a las vigas con cuerdas de cuero trenzado. Sobre este se extiende una mezcla de cal y arena que es finalmente cubierta por tejas de arcilla. Finalizando este periodo se introduce el uso de la bóveda de medio punto para hacer frente a los constantes movimientos telúricos.

Durante los siglos XVIII y XIX Las casonas se caracterizan por ser generalmente solo un nivel dando paso a grandes patios centrales, los cuales se encuentran conectados por medio de zaguanes. Estos elementos concéntricos articulan los ambientes de la vivienda (Agramonte, 2014)

En la ilustración N°3 apreciamos las tipologías de organización de las casonas, identificando los patios interiores y zaguanes.

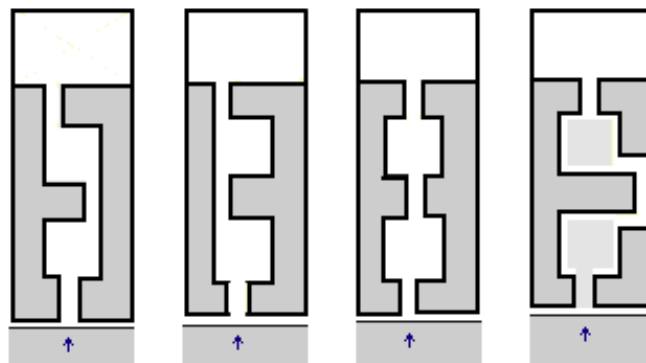


Ilustración N° 103: Plantas de tipos de organización de Casonas

Fuente: Arquitectura colonial de Arequipa (2014) Recuperado de:

<http://www.arquiwebmaster.net/arqcol/colonial.html>



Ilustración N° 104: Corte de Casona

Fuente: Arquitectura colonial de Arequipa (2014) Recuperado de:

<http://www.arquiwebmaster.net/arqcol/colonial.html>

Las fachadas de las viviendas se caracterizan por tener una composición definida donde el ingreso principal se jerarquiza mediante un frontón decorado con volúmenes adosados.

Como la arquitectura de este periodo los techos son de bóveda de medio punto y se mantiene el uso del sillar en la construcción (Ferraro y Gonzales, 1987).



Ilustración N° 105: Fachada de Casa Tristán del Pozo

Fuente: Cortez (2006) Recuperado de:

<https://www.flickr.com/photos/huumber/1666791317>

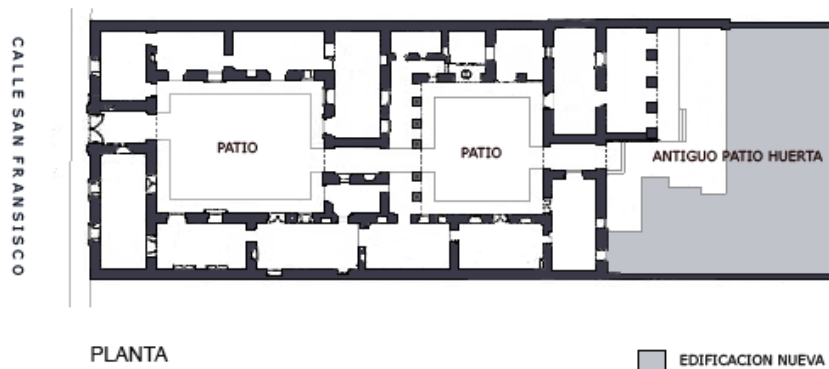


Ilustración N°106: Tratamiento Terciario

Fuente: Portal Web Rhino Tech Inti (s.f) Recuperado de:

<https://rhinotechintl.com/productos/>

b) Periodo Republicano

Durante este periodo aparecen nuevos estilos arquitectónicos extranjeros como el estilo Neoclásico y Neogótico elementos como frisos, frontones, columnatas, etc.

Posteriormente, en 1850 aparecen los segundos niveles y a diferencia del periodo anterior las fachadas presentan una escasa ornamentación. A partir de 1920 en las ciudades se acelera el proceso de expansión influenciado por la inmigración de la población procedente de zonas rurales y el extranjero asentándose en la periferia, durante esta etapa se introduce la tipología de vivienda jardín procedente de Europa (Ferraro y Gonzales, 1987).

En 1925, se construyen viviendas para las clases populares imitando sin éxito las viviendas tipo villa, posteriormente esta tipología de vivienda es modificada de acuerdo a las necesidades y condición económica de las personas que las habitan, dando paso a las “Quintas”.

Esta tipología se traduce en una parcela subdivida en pequeñas viviendas para poder maximizar el uso. Aún se mantiene el concepto de los patios centrales (Ferraro y Gonzales, 1987).



Ilustración N° 107: Distribución de Vivienda Colectiva tipo Quinta

Fuente: Propia con información de:
<https://es.slideshare.net/ErickAntonyParedes/arquitectura-republicana>

c) Periodo Contemporáneo

(Ferraro y Gonzales, 1987) refieren que los terremotos de 1957 y 1960 se convierten en indicadores en el cambio de planificación estructural anti sísmica. Se prescinde del uso del sillar como elemento fundamental en la construcción, así como también de las bóvedas.

En este periodo de cambio y/o “modernismo” se introducen nuevos sistemas constructivos con el uso del concreto, el ladrillo de arcilla, elementos metálicos, etc. Los techos dejan de ser empinados para adquirir una característica llana y las edificaciones alcanzan alturas mayores a dos niveles.

Como mencionamos anteriormente en la arquitectura arequipeña los volúmenes tienen tendencia a ser compactos y macizos.

La arquitectura se desarrolla alrededor de patios interiores que a pesar de desarrollarse como espacios públicos establecen niveles de jerarquías y privacidad.

Cumplían también una doble función ya que eran utilizados como una estrategia de enfriamiento para el ambiente debido a las altas temperaturas que presentaba durante todo el año.

La concepción del proyecto surge de la idea de establecer un espacio central que funcione como un elemento repartidor y actúe como como un eje separador entre las zonas privadas y las que alberguen mayor flujo de personas.

Uno de nuestros objetivos al generar la propuesta era utilizar los componentes arquitectónicos anteriormente mencionados y generar un circuito de circulaciones que rematen en espacios de uso común (patios).

5.2.2 Funciones y Equipamiento del “CITE “

El instituto Tecnológico De La Producción ha implementado un CITE Agroindustrial en Majes, este solo ofrece asistencia técnica referente a los productos que procesa (Palta, Orégano, Paprika y Cebolla).

Al no contar con las instalaciones ni la información necesaria para el aprovechamiento de sus tierras los agricultores siembran los productos que creen que les proveerá ganancias, sin embargo esta práctica genera más pérdidas que ganancias.

El Centro De Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación ha sido resultante de esta investigación que evidenció la carencia de infraestructura y equipamiento tecnificado para brindar charlas, capacitaciones y realizar investigaciones referentes a la agricultura en majes.

• **Capacitación**

Durante el año la asociación de agricultores del Pedregal es convocado a charlas informativas y jornadas de capacitación para poder trabajar sus tierras sin embargo estas se dan en espacios que no están acondicionados para estas actividades y, en su mayoría son salones arrendados por el ministerio de agricultura para que el evento se pueda desarrollar.

El CITE propone aulas de capacitación. Estos espacios están diseñados y acondicionados para ofrecer cursos y ponencias destinadas a los productores agrícolas, mediante los cuales podrán acceder a conocimiento específico. De esta manera podrán aplicar las técnicas aprendidas obteniendo beneficios y generando un impacto positivo en el aspecto social y económico de la región.

• **Investigación**

Ya que los productores agrícolas trabajan sus tierras con información sesgada, obtienen resultados inferiores y en algunos casos contraproducentes.

Contemplando estas condiciones la edificación contará con laboratorios de investigación, así como también espacios donde se pueda analizar la calidad de suelo agrícola que poseen los agricultores en sus tierras con la finalidad de conocer la capacidad productiva de su terreno.

También es necesario que se realice seguimiento a los cultivos para poder implementar mejoras en las técnicas de cultivos, control de plagas, entre otros.

- **Innovación Tecnológica**

Como lo mencionamos anteriormente Majes es considerado uno de centros agrícolas más importantes de Arequipa. A pesar de ello, poco se ha hecho por innovar y desarrollar nuevas tecnologías para el provecho y manejo de los cultivos. Las innovaciones tecnológicas esta dirigidas a mejorar el cultivo y producción del producto mejorado.

En el diseño del proyecto se consideró un ambiente de carácter público donde se desarrollará de la hidroponía, de esta manera los visitantes del centro podrán observar estas técnicas para posiblemente implementarlas en su parcela.

5.2.3 zonificación del proyecto

Dividimos el proyecto en 5 zonas teniendo como criterio divisorio las actividades que ser realizara en los ambientes que albergan.

- **Zona educativa**

La zona educativa comprende los ambientes de las aulas, laboratorios, biblioteca y las oficinas administrativas.

Contemplamos seis aulas de capacitación, un laboratorio de cómputo y una sala de seminario con capacidad para 26 ,17 y 25 personas respectivamente.

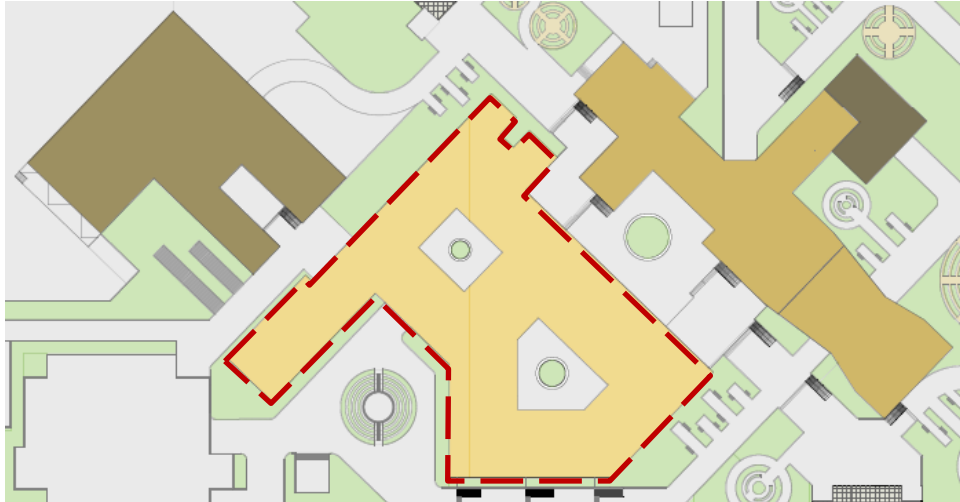


Ilustración N° 108: Identificación Zona educativa

Fuente: Propia

También planificamos laboratorios teórico - práctico en este sector, contabilizando once.

En el primer nivel ubicamos los tres primeros: Análisis Foliar y de Suelos, Saneamiento y Medio Ambiente, diseñados para instalar 24 personas y el de Mecanización y Energía, considerando el índice de ocupación mínima por estudiante establecido por el ministerio de educación "NTIE 001-2015", cuentan con capacidad para 36 personas.

En el segundo nivel se encuentran los laboratorios de micología, Fito bacteriología, Biotecnología, Nematología y Virología. Los dos primeros mencionados poseen capacidad para 24 personas y los dos últimos para 12 personas.

El tercer nivel alberga los de Malezas, Recursos Hídricos y Entomología. Cada uno de ellos presenta cabida para 12 personas.

La biblioteca cuenta con espacios para lectura grupal e individual, una hemeroteca y servicios higiénicos dentro de la delimitación de este sub sector. Tiene aforo para 173 personas.

Las oficinas administrativas están compuestas por el área de atención al estudiante, tesorería, contabilidad, marketing, recursos humanos, soporte de medio ambiente, gerencia y directorio.

- **Zona pública**

En este sector ubicamos los espacios que contemplen mayor volumen y desplazamiento de personas, como el auditorio, la cafetería, una sala de exposiciones y una sala de usos múltiples

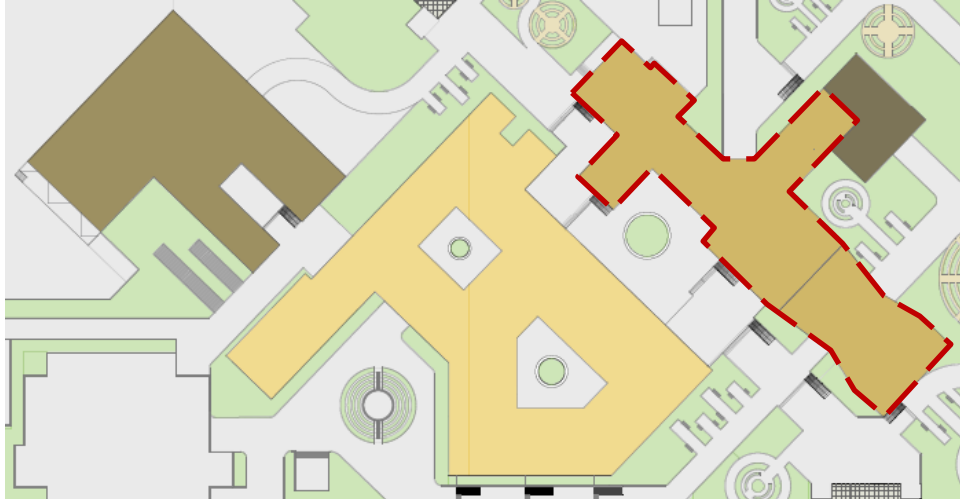


Ilustración N° 109: Identificación de Zona Pública

Fuente: Propia

- **Zona de servicios**

Esta zona alberga la sala de vigilancia, el taller de mantenimiento, un comedor, jefatura y los servicios higiénicos y vestuarios.

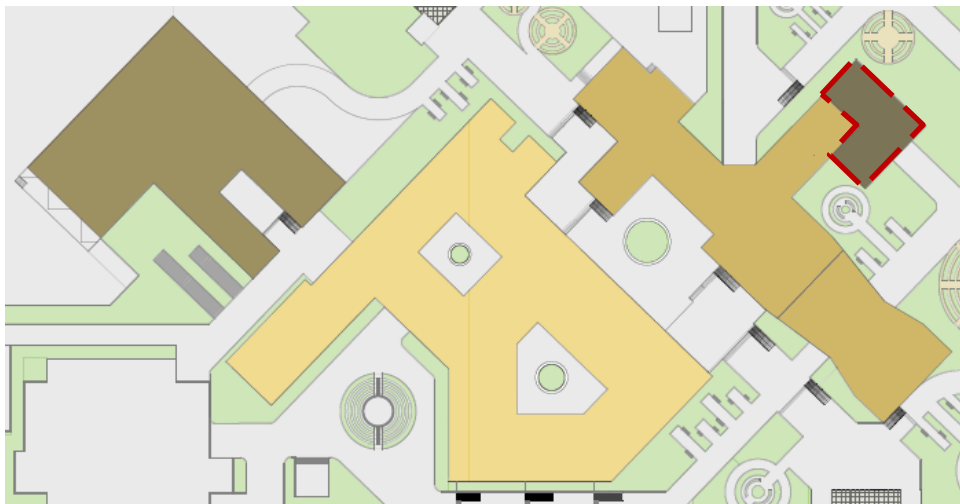


Ilustración N° 110: Identificación de Zona de servicio

Fuente: Propia

- **Zona de producción**

En esta zona se encuentra la planta de producción, control de ingreso, área y taller de mecanización, laboratorio de control de calidad, tópicos y oficina de maestría agrícola. La planta de producción fue diseñada

según la disposición de las maquinarias para la transformación del producto, en forma de “U”, ubicando el almacén para el producto fresco en un extremo para iniciar el recorrido, el ambiente a continuación es la planta piloto, donde el producto atraviesa el circuito y es trasladado al almacén de producto terminado. La planta piloto tiene como ambientes complementarios una sala para almacenar las jabs y pallets, almacén de insumos, oficina de jefatura de producción y acopio de residuos.

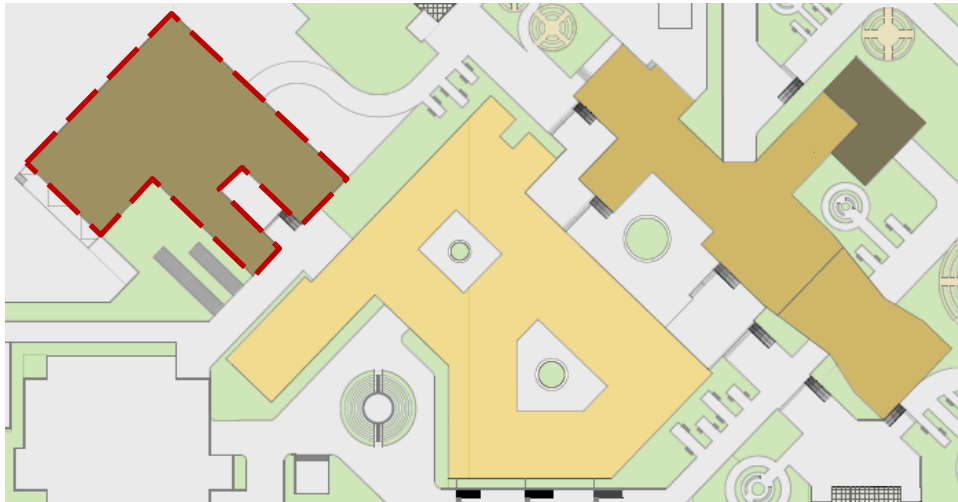


Ilustración N° 111: Identificación de Zona de Producción

Fuente: Propia

• **Zona agrícola**

Las tierras para prácticas agrícolas tienen una extensión de 1.219 hectáreas y se encuentra subdividida en cuatro parcelas, dos de ellas destinadas para el cultivo de alcachofas que ocupan 7962.28 m² y las dos parcelas restantes están destinadas para cultivos en los que se van a desarrollar investigaciones habitando un área de 3260m².

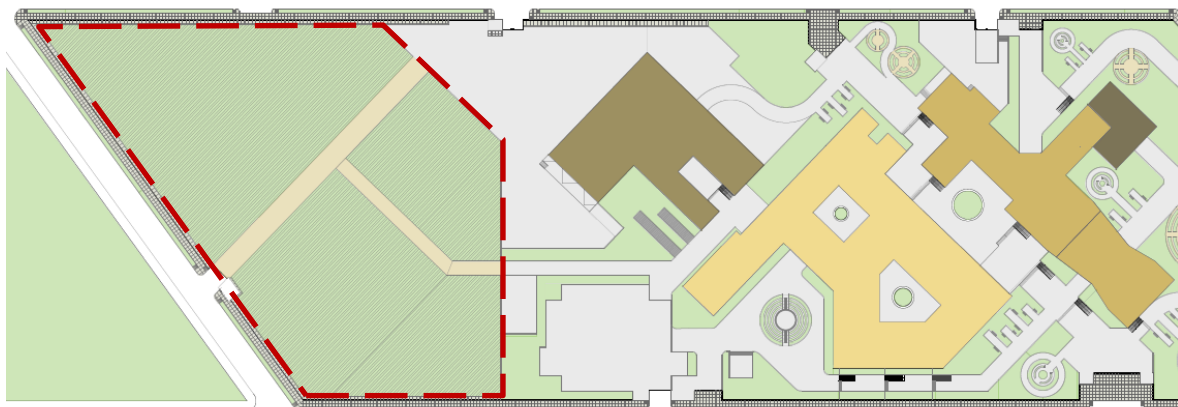


Ilustración N° 112: Identificación de Zona de Agrícola

Fuente: Propia

5.2.4 Tratamiento Paisajístico – Vegetación

El diseño del objeto arquitectónico y su emplazamiento de la vegetación en el proyecto generaron condicionantes para la elección de las especies arbóreas y arbustivas a utilizar.

Uno de los principios básicos durante la toma de partido y posterior diseño fue la utilización de los patios interiores no solo como elemento fundamental y representativo en la arquitectura arequipeña, también como estrategia bioclimática para poder captar los vientos y ventilar los espacios generando confort.

Sin embargo, para poder seleccionar la vegetación a introducir en el CITE debíamos tener en cuenta la función que cumpliría en el lugar de ubicación y expansión radicular, dependiendo de esta, podría ocasionar estragos en la estructura y/o pisos.

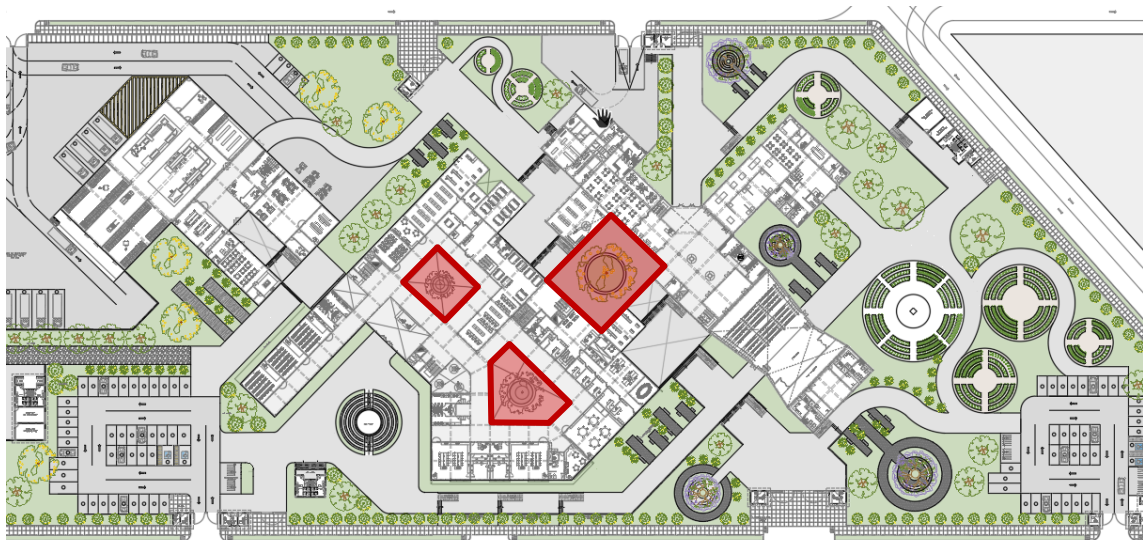


Ilustración N° 94: Identificación de Patios interiores

Fuente: Propia

Para nosotras es imprescindible que toda la vegetación presente en el proyecto sea originaria del departamento de Arequipa y genere una atmosfera de tranquilidad y realce la identidad arequipeña del proyecto. Las especies propuestas son las siguientes:

- **Jacarandá**

Su nombre científico es “Jacaranda Mimosifolia”. Este árbol llega a alcanzar, en promedio, de 12 a 15m de altura y posee una copa ancha con un follaje uniformemente repartido. Las flores son grandes y de color azul-violeta generando una atmosfera llamativa.

Debido a la altura que llega a alcanzar en su máximo desarrollo, la profundidad de sus raíces y la proyección de sombra que genera, es recomendable ubicarlo en calles, avenidas y parques(Linares, 2008).



Ilustración N° 115: Jacarandá Mimosifolia

Fuente: Portal web el Jardín Botánico(s.f) Recuperado de:
<http://www.jardinbotanico.uma.es/bbdd/index.php/jb-alq-12/>

- **Acacia amarilla**

También denominada “Acacia Decurrens” puede alcanzar una altura de 5 a 7m de altura, la copa es redondeada y de color gris oscuro. Es de follaje semidenso, proyecta un patrón de vacíos y sombras que genera una sensación agradable.

A diferencia de la especie mencionada anteriormente, las flores son pequeñas y de tonalidad amarilla (Linares, 2008).



Ilustración N° 116: Acacia Decurrens

Fuente: Sánchez (2014) Recuperado de:
<https://www.arbolesornamentales.es/Acacia%20decurrens.pdf>

- **Falso pimiento**

Posee una copa redondeada, abierta, con hojas compuestas y de color verde amarillento. Las flores son pequeñas, de color amarillento y miden 6mm. Los frutos de esta especie vegetativa son racimos colgantes de color rojizo (Anónimo, s.f.).

Las raíces del molle son extendidas y superficiales, por lo que no generan alguna condicionante referente a la ubicación de este.



Ilustración N° 118: Schinus Molle

Fuente: Portal Web Villa Grass (s.f) Recuperado de:
<https://villagrassperu.com/producto/molle-costeno/>

- **Álamo**

Científicamente denominado “populus alba”, esta especie puede llegar a medir entre 15 a 25m. Esta tipología soporta bien el frío y las temperaturas elevadas al tener retención de líquidos (Anónimo, s.f.).



Ilustración N° 117: Populus Alba

Fuente: Portal web (s.f) Recuperado de:
<https://www.vdberk.se/trad/populus-alba-nivea/>

- **Arbusto**

También llamado Mutu Mutu, es pequeño, pero de madera durable. Comúnmente utilizado para generar “cercos vivos”. Protege los cultivos de las heladas y vientos, también aminora los efectos de la erosión en el suelo (Villarando, D., Villalobos, J. y Villarando, P., 2011)



Ilustración N° 119: Senna Bristoris

Fuente: Portal Web Pumahuida (s.f) Recuperado de:
<https://vivero.nexbudev.com/especies/senna-birostris-senna->

Las áreas de cultivo estarán divididas en tres sectores, dos de las cuales están destinadas para la siembra y cosecha de la alcachofa, y la parcela restante está designada para que los investigadores puedan realizar prácticas y ensayos.

5.2.5 Ingresos y Circulaciones

El centro de capacitación agrícola, investigación e innovación tecnológica cuenta con cinco ingresos peatonales dos de ellos ubicados en el frente orientado al Nor Este, colindante con la carretera Huambo, otros dos ubicados en el frente orientado al Sur Oeste y el último ingreso peatonal se ubica en el frente orientado al Oeste.

También posee tres ingresos vehiculares dos de los cuales están ubicados en los frentes orientados al No Este y Sur Oeste y el último ingreso es restringido ubicado en la zona de cultivo orientada al Norte.

5.2.6 Criterios ambientales

Para elaborar la propuesta arquitectónica tomamos en cuenta las características climáticas antes ya mencionadas y las recomendaciones generales de diseño.

• Incidencia solar

Utilizamos como herramientas el Ábaco de fugas y la Proyección polar equidistante de latitud -16° (Majes -Arequipa) Para hallar los ángulos de protección durante el rango de horas de mayor actividad en el CITE (9:00 - 15:00) Y determinar los sistemas de control de radiación a emplear.

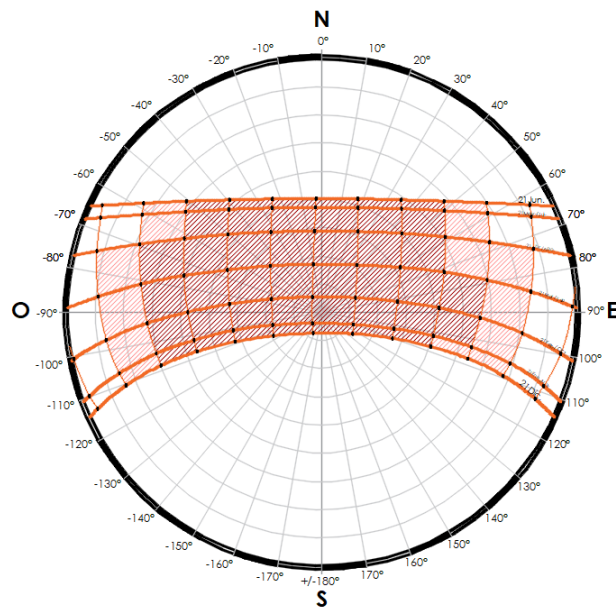


Ilustración N° 120: Tratamiento Terciario

Fuente: Propia

• **Norte**

Para hallar el ángulo en las fachadas orientadas en dirección al norte se tomó como referencia el día 21 de junio ya que presenta más horas de incidencia solar. Se obtuvo un resultado de 50°. En estas fachadas optamos por utilizar persianas (creen panel) y celosías (cortasoles lineales).

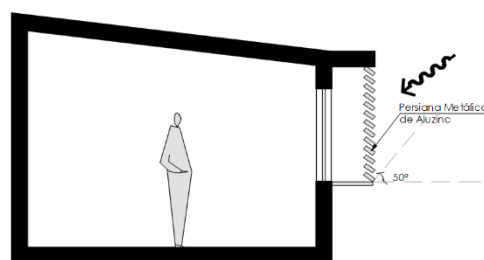


Ilustración N° 121: Incidencia Solar - Norte

Fuente: Propia

• **Sur**

Las fachadas orientadas al sur tienen un ángulo de 80°. En estos sectores decidimos utilizar aleros como sistema de protección. Teniendo en cuenta el ángulo resultante, los aleros tendrían una extensión de 1.00 m.

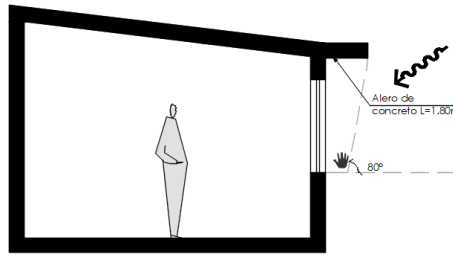


Ilustración N° 122: Incidencia Solar - Sur

Fuente: Propia

• **Nor Este**

Las fachadas orientadas al Nor este tiene un ángulo de 35°, en estos frentes se determinó utilizar persianas metálicas como sistema de protección.

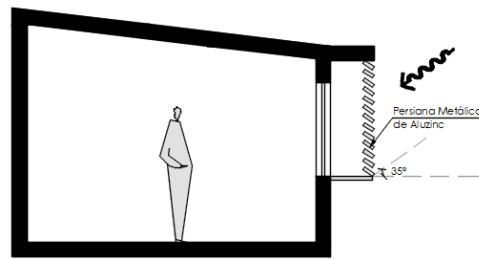


Ilustración N° 123: Incidencia Solar – Nor Este

Fuente: Propia

• **Este, Oeste y Nor Oeste**

Al realizar el análisis los frentes en las tres orientaciones coincidieron en el ángulo de incidencia de 40°, así como en el caso anterior también decidimos utilizar persianas metálicas.

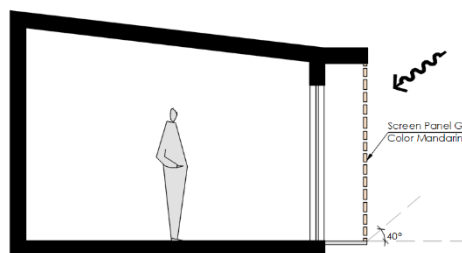


Ilustración N° 124: Incidencia Solar – Este, Oeste y Nor Oeste

Fuente: Propia

• **Precipitaciones**

El sector de trabajo presenta un porcentaje bajo de precipitaciones a lo largo del año, sin embargo, en el mes de febrero el volumen de lluvias alcanza su nivel máximo con un índice de 2.40 mm.

Para hacer frente a esta condición climática los techos del proyecto se diseñaron inclinados con pendientes de 5% según la norma (colocar norma)

Como respuesta también consideramos el uso de canaletas de drenaje pluvial, ya que el proyecto cuenta con cambios de nivel podrían ocasionar el empozamiento de agua.

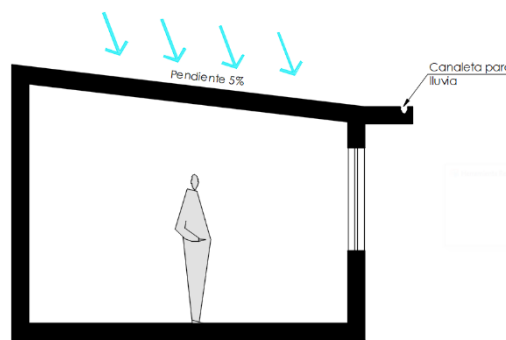


Ilustración N° 125: Incidencia de Precipitaciones

Fuente: Propia

• **Vientos**

Los vientos predominantes están orientados hacia el Nor Este y Sur Oeste alcanzando una velocidad promedio de 2.60 m/s.

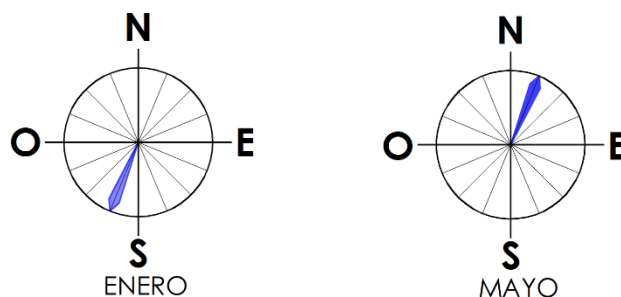


Ilustración N° 126: Gráficos de Vientos (direcciones predominantes)

Fuente: Propia

Durante los días más calurosos majes alcanza una temperatura máxima de 28.20°. Como respuesta a estos factores ubicamos las ventanas en estas direcciones para maximizar la ventilación en los ambientes y propusimos patios centrales con la finalidad de refrigerar los espacios y generar sombra.

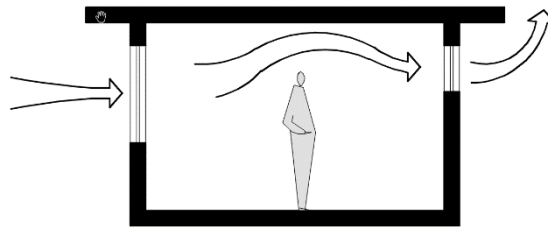


Ilustración N° 127: Ventilación cruzada

Fuente: Propia

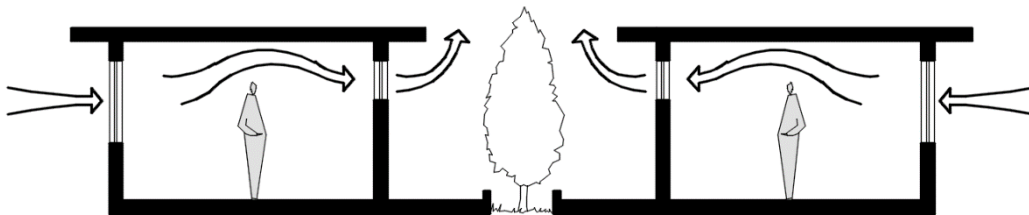


Ilustración N° 128: Refrigeración Evaporativa

Fuente: Propia

5.2.7 Recomendaciones generales para el diseño en la ciudad de Arequipa – Majes

Uno de los puntos determinantes para el proyecto es la elección de la ubicación, y corrección del entorno.

Los efectos climáticos pueden ser aumentados y/o disminuidos según la altura relativa donde se ubique la edificación.

Para las actividades que se van a desarrollar en el CITE es recomendable que la topografía sea plana o de poca pendiente.

La orientación de los volúmenes también toma relevancia ya que debe estar protegida de los vientos del sur y el oeste (Ferraro y Gonzales, 1987)

La forma del edificio también es considerada un factor crítico debido a que no solo tiene que reflejar el concepto y/o conceptos con los que fundamentamos el diseño del proyecto, también debe ser consecuente con las condiciones climáticas.

Tomando estas como condicionante determinamos que la compacidad del edificio debía ser intermedia, en la misma medida que el nivel de porosidad.

La orientación del volumen sobre el terreno genera limitaciones referentes a la exposición y dimensión de los vanos. Los de mayor dimensión deben ser orientados al Norte y Sur.

La característica de los envolventes interiores y exteriores está ligado directamente a los factores climáticos previamente analizados, definiendo el tipo de material y cantidad a utilizar. Los muros con espesor generan una mayor "inercia térmica".

El nivel de peso del cerramiento del proyecto será intermedio y estará diferenciada por la ubicación, uso y actividades que se desarrollaran dentro de los espacios. Los muros exteriores del CITE serán de 0.20 m y la tabiquería interior será de 0.15m.

Las cubiertas de los volúmenes deben tener una pendiente determinada por el reglamento nacional de edificaciones, este porcentaje está condicionado por la ubicación geográfica. La norma indica que la pendiente a utilizar en el sector donde nos ubicaremos es de 5% debido a que la época de lluvia es corta, pero abundante.

Debido a la presencia de fuertes lluvias en los meses de enero, febrero y marzo los pisos exteriores deben tener un material absorbente.

Las superficies exteriores del proyecto estarán recubiertas por adoquines de concreto.

Es necesario ventilar los espacios para generar confort dentro de ellos. Existen diferentes sistemas de ventilación y tratamiento de aire que podemos acoplar al proyecto. En nuestro caso específico utilizaremos la “ventilación cruzada” que consiste en el movimiento de aire a partir de la ubicación de vanos en fachadas opuestas.

Debido a las actividades que se van a desarrollar en los diferentes espacios el nivel de aislamiento será determinado por la disposición arquitectónica, así como la materialidad de la tabiquería.

La zona educativa alberga aulas y laboratorios, por lo que se requiere un entorno de privacidad para que se pueda desarrollar las actividades de manera eficiente, sin embargo, la tabiquería no necesita un tratamiento especial.

A diferencia de esta, en la zona pública se desarrolla mayor movimiento de personas. Dentro de este sector se encuentra el auditorio el cual requiere una atmosfera privada.

El auditorio contará con un tratamiento acústico en los muros, así como también se colocarán paneles para reforzar el sonido mediante reflexiones.

5.2.8 La energía solar en la agricultura

5.2.8.1 Ventajas de la energía solar para el bombeo y riego por goteo

(García, 2000) refiere que la energía solar permite aislar el sector agrícola de la red eléctrica general por lo que podría llegar a ser

autosuficiente, este factor produce una disminución en el coste energético y el aumento de la rentabilidad del productor agrícola.

Al trabajar con la energía del sol se reducen las emisiones de gases contaminantes que posteriormente inciden en el efecto invernadero, son reducidas a más del 95% (Anónimo, 2016).

Su uso es óptimo cuando, para irrigar las tierras, se tiene que transportar el agua a largas distancias. En los sectores donde se presenta la escasez de agua puede ayudar a amortiguar la época de sequía.

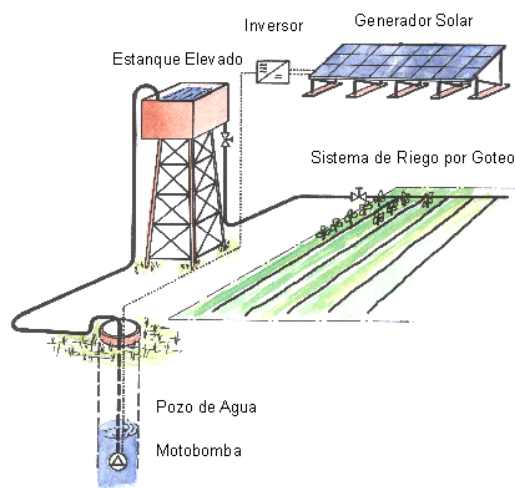


Ilustración N° 129: Riego por Goteo con Energía solar

Fuente: Portal Web Suelo Solar (2018) Recuperado de:

<https://suelosolar.com/guiasolares/riego.asp>

5.2.8.2 Pérdidas en un generador solar

Es evidente que en cualquier sistema de bombeo existen pérdidas, en este caso las más importantes son las de temperatura en °C, ya que depende de la época estacional y la temperatura. Los paneles fotovoltaicos pueden generar pérdidas si exceden los 25°C, sin embargo, estas son insustanciales: 1%.

El rendimiento del transformador eléctrico depende del trabajo, tipo de carga, y temperatura a la que este expuesto, respecto a los paneles solares estas son generadas por la acumulación de suciedad en los

paneles, la cantidad de paneles que integren la serie, etc. Estos factores pueden representar hasta un 25% (García, 2000).

Otro factor influyente en las pérdidas en el generador de solar son los cambios de unidades como en este caso. Para la conversión de energía hidráulica a energía eléctrica se debe considerar una constante de pérdida que se encuentre en un rango medio la cual estipulamos entre 20 y 40% de rendimiento medio del sistema.

Cabe destacar que, si el equipo está bien diseñado, en la época de menor radiación y por ende de menor evaporación el equipo bombeara como media diaria 7h/día al 100% (García, 2000).

5.2.8.3 Diseño de bombeo directo con ESF

Para diseñar un sistema de bombeo directo se debe considerar para el diseño un rendimiento que pueda aprovechar al máximo la energía solar, sin embargo, es imprescindible que el lugar donde se utilizara esta técnica tenga la radiación necesaria ya que en un entorno muy nublado podría resultar contraproducente (García, 2000).

También se debe tener en cuenta las horas de sol en el día. Es evidente que es imposible aprovechar al 100% las horas de sol, pero se puede maximizar su utilización.

5.2.8.4 Factores de diseño

Ya que esta no es una práctica masificada, no existen empresas que investiguen estos sistemas y los desarrollen.

En la mayoría de los casos los datos técnicos no han sido contrastados en campo por lo que las aseveraciones que indican al vender su producto pueden distar de la realidad (García, 2000).

- **Instalar sondas de nivel**

Esta alternativa presenta desbalances en su uso, ya que las sondas de nivel funcionan de manera automática y podría paralizarse si existiese algún desbalance en el momento de máxima radiación.

Otra incidencia que podría presentarse en el caso contrario, si se enciende la sonda en las últimas horas de radiación se habría perdido horas de bombeo (García, 2000).

- **Almacenar agua**

(García, 2000) refiere que cuando el agua esta almacenada, es necesario que para su uso sea tratada con productos químicos para evitar y/o eliminar algas que se pueden haber formado cuando el agua ha estado empozada, sin embargo, estos productos pueden ocasionar estragos en la plantación.

Al no aprovechar el agua y permanecer almacenada en un embalse se produce pérdida por evaporación. Esto significa que el dueño de la parcela no podrá aprovechar la totalidad del fluido.

- **Instalar un programador horario**

Los programadores horarios no son prácticos ya que necesitan ser calibrados constantemente.

Por lo general los usuarios desean generar más ganancias, por lo que deciden sobre esforzar el equipo para que bombee una hora más al día, sin embargo, este proceso está condicionado al nivel del pozo (García, 2000).

- **Programar el variador**

Esta alternativa no resulta viable por el costo e instalación del equipamiento, adicionalmente si se ubica en un medio donde no hay brillo solar en la época de siembra y cosecha, por lo que solo se aprovecharía el 60% de la energía (García, 2000).

- **Diseñar de acuerdo al caudal**

(García, 2000) manifiesta que cuando se selecciona el tipo de bomba a utilizar se debe tener en cuenta la curva de rendimiento y situarla por debajo del nivel máximo que pueda alcanzar para que no sea capaz de agotar el pozo y pueda funcionar incluso vacío.

Otra ventaja que nos plantea este tipo de bombeo es la automatización de riego en el sector agrícola, especificando los m³ de agua necesaria para el goteo (García, 2000).

Los puntos expuestos anteriormente concluyen que este sistema es la opción más lógica y segura.

5.2.9 Los cultivos hidropónicos

La hidroponía es una metodología de cultivo utilizando soluciones minerales como principal fuente de nutrientes.

Las raíces absorben una mezcla de equilibrada compuesta con elementos químicos que permiten el desarrollo de la planta, este líquido es denominado “solución nutritiva”.

5.2.9.1 Sistemas de cultivo hidropónico

- **Cultivos en agua**

También conocido como “cultivo sin suelo” es el más antiguo de todos los sistemas, esta metodología consiste en colocar la especie a cultivar sobre una placa perforada de entre 5 - 10 cm. de profundidad y una materialidad porosa. Las bandejas estarán apoyadas sobre un recipiente denominado “cámara oscura” de cemento reforzado u otros materiales.

Se incorpora una malla como elemento intermedio para soportar el peso de las plantas. Inicialmente estas eran confeccionadas de alambre galvanizado sin embargo debido a la contaminación con zinc actualmente son elaboradas de plástico (Álvarez, 2011).

Dentro del tanque periódicamente se ira agregando soluciones nutritivas para que puedan ser absorbidas por las raíces suspendidas sobre la placa.

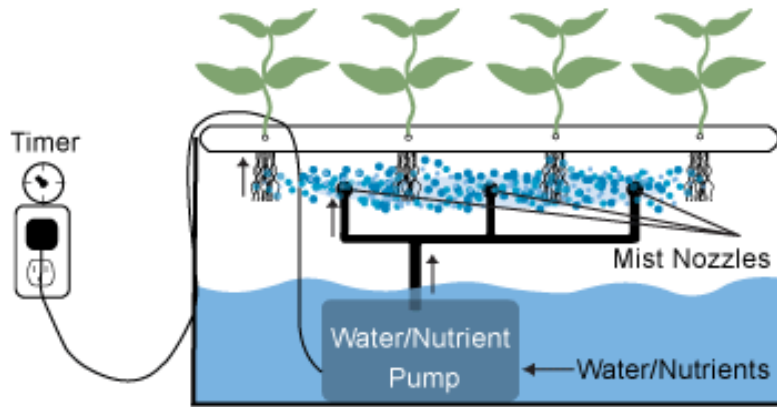


Ilustración N° 130: Cultivo Hidropónico en Agua

Fuente: Levitt (2016) recuperado de:

https://www.columbiamissourian.com/visuals/how-do-aeroponic-garden-towers-work/image_23d457e6-7c6a-11e6-b49e-bbac2725bbde.html

• **Raíz flotante**

Esta técnica es comúnmente empleada para el cultivo de hortalizas de hoja, consiste en colocar una plancha agujereada de poliestireno expandido de 2cm de espesor sobre unas bateas de 0.60 m de ancho y entre 0.15 a 0.20 m de profundidad, donde estará contenido la solución nutritiva.

Las planchas de poliestireno, a diferencia de las bancadas, deben ser de color blanco para evitar el calentamiento de la solución nutritiva, que si esto llegase a pasar este líquido podría perder y/o disminuir la dosis de los componentes que nutren las plantas (Álvarez, 2011). Posteriormente se trasplantan los cultivos a una plancha plástica, insertándolos previamente en unos cubos de espuma de nailon.

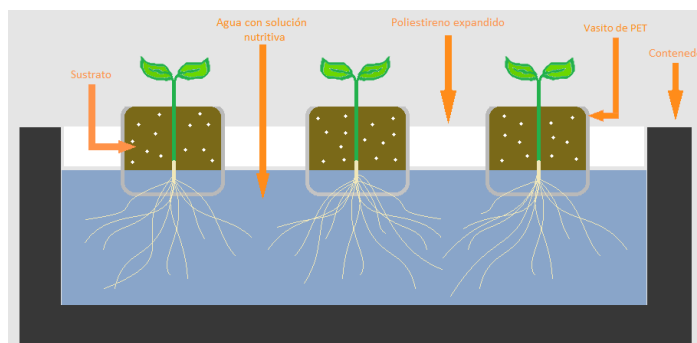


Ilustración N° 131: Cultivo Hidropónico de Raíz Flotante

Fuente: Portal Web Hydro Frost (s.f) Recuperado de:

<https://hydrofrost.weebly.com/raiacutez-flotante.html>

• **Sistema NFT (Nutrient Film Technique)**

(Álvarez, 2011) afirma que el desarrollo de este sistema radica en el uso de canales de tubos de PVC horadados cada 0.18m y posicionados de forma paralela. El líquido nutritivo, localizado en un recipiente de adherido al circuito, es bombeado hasta la parte superior dando inicio al recorrido.

Los tubos de PVC se instalan ligeramente inclinados Para que el líquido nutritivo pueda transitar de eficiente. Al finalizar el trayecto el fluido cae en un recipiente plástico acondicionado con una pequeña bomba que lo impulsará y reiniciará el sistema (Álvarez, 2011).

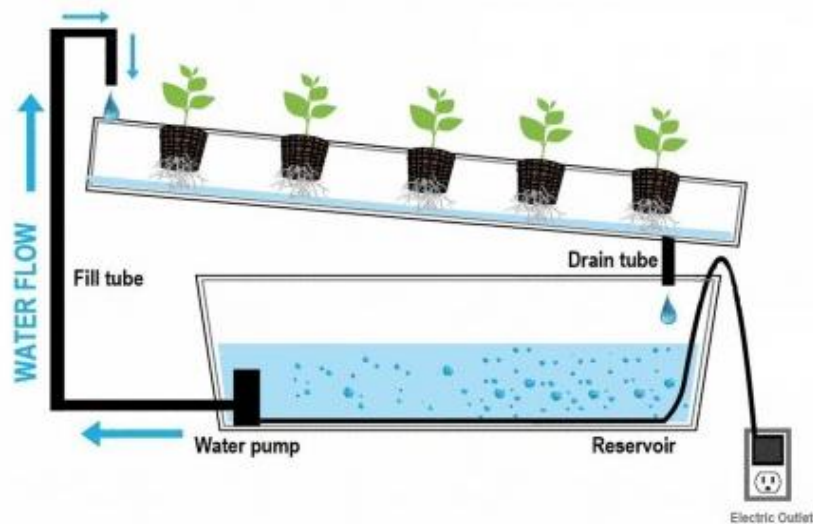


Ilustración N° 132: Cultivo Hidropónico de Sistema NFT

Fuente: Portal Web Hydroinvent Group (s.f) Recuperado de:

http://www.hydroinvent.com/16/instalaciones_nft_578050.html

• **Organoponía**

Se ubican cajas plásticas de 0.60m de ancho con una profundidad de 0.20 a 0.25m, en las que se instala un sistema de cañerías para su irrigación (sistema por goteo) y drenaje (Álvarez, 2011).

Para poder ubicar las plantas se rellena la batea con un compostaje previamente elaborado.



Ilustración N° 133: Cultivo Hidropónico de Organoponía

Fuente: Portal Web Ecotechmx (2015) Recuperado de:

<https://ecotechmex.wordpress.com/2015/05/09/que-es-la-organoponia/>

• Cultivo en Sacos

(Álvarez, 2011) afirma que para desarrollar este sistema se siembran semillas en perlita en bandejas plásticas reticuladas. Cada espacio es rellenado con perlita y/o una combinación de esta y vermiculita al 50%.

Es imprescindible que los sacos sean rellenos con sustratos minerales, los sustratos orgánicos se caracterizan por absorber y retener abundante agua propiciando la aparición de enfermedades fúngicas.

Los sacos son generalmente de polietileno negro o blanco y abordan un volumen de 20kg, se encuentran alineados y ubicados paralelamente al sistema de riego por goteo previamente instalados. Cada uno de estos contiene 3 plantaciones por lo que es más sencillo controlar los ataques de raíz. El líquido nutritivo es suministrado por un dispositivo que sostiene un gotero mediante una estaca o piquetas de riego (Álvarez, 2011).

Antes de realizar la plantación los sacos de perlita deben ser hidratados con la solución nutritiva hasta saturarlos, para este proceso se emplean aproximadamente 25 litros/saco. El líquido restante será drenado realizando cortes de 0.03m en forma de "T" (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 134: Cultivo Hidropónico en sacos

Fuente: Portal Web Plástico agrícola (s.f) Recuperado de:
<https://plasticoagricola.blogspot.com/p/hidroponico.html>

- **Cultivo en cajas plásticas**

Para este sistema se utilizan cajas plásticas de 0.50x0.60m, dentro de ellas se coloca el sustrato de perlita para poder realizar la plantación. Son acondicionadas con cañerías conectadas a microtubos y goteros que conducen la solución nutritiva a los contenedores (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 135: Cultivo Hidropónico en cajas plásticas

Fuente: Portal Web Hydro Environment (s.f) Recuperado de:
https://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=product_info&products_id=893

- **Cultivo en columna**

Esta tipología de cultivo se desarrolla en un tubo modular suspendido en dirección vertical ubicando la vegetación lo largo de esta. En la parte superior se coloca la tubería para el riego por goteo y bajo la torre se coloca una batea para recoger los excedentes (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 136: Cultivo Hidropónico en Columnas

Fuente: Portal Web Portal Frutícola (2017) Recuperado de:

<https://www.portalfruticola.com/noticias/2017/11/23/aeroponia-vertical-rotacional-de-13-cosechas-al-ano-un-moderno-y-sencillo-sistema-de-cultivo/>

5.2.9.2 Implementos para los cultivos hidropónicos

- **Implementos**

Las bandejas multipack se utilizan para sembrar la perlita y luego trasplantar con el cubículo armado con raíces finas y sustrato. Dentro de las celdas se ubican discos de turba prensada para que al absorber agua retengan la semilla en el interior.

- **Bateas**

Son recipientes plásticos de 0.15 a 0.18m de altura aproximadamente donde se ubica el compostaje y posteriormente las plantas (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 137: Batea para Cultivo Hidropónico

Fuente: Portal Web Promueve Hidroponía (2014) Recuperado de:
<http://hidroponia.mx/beneficios-de-la-hidroponia-casera/>

• **Bandejas**

Las bandejas multicelda tienen una dimensión de 0.50x0.30m y de 0.15m de profundidad. Cada casilla posee un agujero debajo para poder realizar el trasplante de sustrato y plántula. Las bandejas para recibir macetas de cultivo son ligeramente más grandes, 0.60 x 0.40 x 0.20m. (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 138: Bandeja Multicelda

Fuente: Portal Web (s.f) Recuperado de:
<https://www.humus Chile.com/bandeja-de-germinacion>

- **Macetas**

Son acondicionadas con plástico negro para propiciar el crecimiento de los plantíos y ubicadas sobre la canaleta de drenaje (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 139: Bandeja Multicelda

Fuente: Portal Web huerto Urbano (s.f) Recuperado de:

<https://huerto-urbano.info/producto/bolsa-de-cultivo-de-plantasbolsas-de-plantacion-de-patata-a-prueba-de-agua-bolsas-de-cultivo-duradero-resistentes-para-plantacion-de-hortalizas-en-jardin-o-balcon/hortalizas-en-jardin-o-balcon/>

- **Bolsas y sacos**

Son de plástico blanco o negro, rellenos de sustratos minerales.



Ilustración N° 140: Sacos para Hidroponía

Fuente: Portal Web LOL Comercio y Servicios (s.f) Recuperado de:

<https://www.lolservicos.pt/lol/index.php/solucoes/hidroponia/semi-hidroponia>

- **Tubos**

Los microtubos de 3 a 4mm de diámetro, flexibles y utilizados para el sistema de riego por goteo (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 141: Microtubos para Hidroponía

Fuente: Portal Web Universidad de Sao Paulo Comercio y Servicios (s.f)
Recuperado de:

<https://www5.usp.br/43389/projetos-da-esalq-buscam-otimizacao-do-uso-da-agua-na-agricultura/>

- **Goteros**

Son tuberías que están conectadas a los conductos de circulación del líquido nutritivo con terminación en punta para poder emplazarse en la tierra de las macetas. Tienen una capacidad de irrigación de 2 a 4 litros de agua y/o solución por hora (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 142: Goteros

Fuente: Portal Web Groho (s.f) Recuperado de:

<https://www.groho.es/post/riego-por-goteo>

- **Bombas**

- a) **Bombas aireadoras/ oxigenadoras:**

Son utilizadas en el sistema de raíz flotante, permitiendo que las raíces sean alcanzadas por la solución (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 143: Bomba Oxigenadora

Fuente: Ninoska (2019) Recuperado de:

<https://es.scribd.com/document/410182786/hidroponia-docx>

- b) **Bombas centrífugas de recirculación:**

Son implementadas para impulsar el agua en el sistema de película nutritiva (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 144: Bomba Centrífuga

Fuente: Portal Web Rotoplaas (s.f) Recuperado de:

<https://rotoplascentroamerica.com/top-5-beneficios-de-una-bomba-centrifuga/>

- **Registros**

Están hechas de madera y sostenida por cuatro listones de madera, mide 1.50 x 1.50m.

Sobre él se coloca un evaporímetro metálico de 1.50m de diámetro cuyo análisis consiste en el llenado de agua para observar la perdida diaria a causa de las temperaturas (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 145: Vaporímetro

Fuente: Castillo (2017) Recuperado de:

<https://docplayer.es/68395058-Programacion-del-riego-cultivos-industriales-hilvio-castillo-iglesias.html>

- **Tutoraje de plantas**

Son las cintas que sujetan los tallos en las estructuras del invernáculo (Álvarez, 2011).



Ilustración N° 146: Tutoraje en la Hidroponía

Fuente: Portal Web Agromejor (s.f) Recuperado de:

<https://agromejor.com/tutoreo-tomate-en-invernadero/>

SUSTENTACIÓN DEL PROYECTO

6.1 VIABILIDAD

6.2 SISTEMA DE RIEGO

6.3 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS

6.4 ESTUDIO DE MERCADO

6.5 ANALISIS DE DEMANDA

6.6 CONCLUSIONES

CAPÍTULO VI

CAPITULO VI

6.1 Viabilidad

El sector minero representa un 9,3% del PBI en Arequipa y en 9,7% del PBI minero a nivel nacional. Perú ocupa el primer lugar en la extracción y exportación de oro, zinc, plomo y estaño a nivel Latinoamérica y mantiene el segundo lugar en la producción de cobre, plata y zinc a nivel mundial (BCRP, 2011).

El sector minero es un pilar importante en la economía peruana, en el año 2018 represento un 10% del PBI nacional y 61% del total de las exportaciones peruanas, a pesar de ello la minería no es una actividad sostenible a lo largo del tiempo.

La actividad agropecuaria es una de las principales desarrollada en Arequipa, este sector representa un 12,6% del PBI departamental y un 8,8% a nivel nacional.

(BCRP, 2011) afirma que el departamento de Arequipa concentra un total de las 2 041 093 hectáreas de uso agropecuario, de las cuales se desglosan 117 344 hectáreas destinadas al sector agrícola. El 96% de tierras se encuentran irrigadas por valles interandinos y el porcentaje restante corresponde a las tierras destinadas para la agricultura en seco (BCRP, 2011). Destacan los cultivos de arroz, cebolla, ajo, maíz amiláceo, frijol y papa, sin embargo, los cultivos agroindustriales como el pimiento, páprika, el orégano y la alcachofa vienen posicionándose en los últimos años.

El Centro de Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación tecnológica será financiado por los Ministerios de Producción y Agricultura y riego. En los últimos años el porcentaje de exportación de alcachofas en conserva ha aumentado, evidenciado la preponderancia del mercado americano sobre los demás países.

A) Presupuesto:

Para obtener una referencia del presupuesto que tendrá el Centro de Capacitación, Investigación e Innovación Tecnológica se tomará en cuenta el Cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa para el periodo noviembre 2019.

Cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa

Vigente desde el 01 al 30 de noviembre del 2019

Resolución Ministerial N° 370-2018-VIVIENDA - Fecha publicación en Diario El Peruano: 30-oct-2018
Resolución Jefatural N° 351 - 2019-INEI (01 NOVIEMBRE 2019) IPC mes de octubre 2019: 1.57%

CATEGORÍA	VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA						INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS (7)
	ESTRUCTURAS		ACABADOS				
	MUROS Y COLUMNAS (1)	TECHOS (2)	PISOS (3)	PUERTAS Y VENTANAS (4)	REVESTIMIENTOS (5)	BAÑOS (6)	
A	Estructuras laminadas curvadas de concreto armado que incluyen en una sola armadura la cimentación y el techo. Para este caso no se considera los valores de la columna N°2.	Losa o aligerado de concreto armado con luces mayores de 6m. Con sobrecarga mayor a 300 kg/m ² .	Mármol importado, piedras naturales importadas, porcelanato.	Aluminio pesado con perfiles especiales. Madera fina ornamental (caoba, cedro o pino selecto). Vidrio insulated (1)	Mármol importado, madera fina (caoba o similar), baldosa acústica en techo o similar.	Baños completos (7) de lujo importado con enchape fino (mármol o similar).	Aire acondicionado, iluminación especial, ventilación forzada, sist. hidro caliente y fría, intercomunicador alarmas, ascensor, sist. de bombeo de agua y desagüe (5), teléfono, gas natural.
	508.69	308.97	272.85	276.07	297.56	100.41	295.09
B	Columnas, vigas y/o placas de concreto armado y/o metálicas.	Aligerados o losas de concreto armado inclinadas.	Mármol nacional o reconstituido, parquet fino (olivo, chonta o similar), cerámica importada, madera fina.	aluminio o madera fina (caoba o similar) de diseño especial, vidrio polarizado (2) y curvado, laminado o templado.	Mármol nacional, madera fina (caoba o similar) enchapes en techos.	Baños completos (7) importados con mayólica o cerámico deco-rativo importado.	Sistemas de bombeo de agua potable (5), ascensor, teléfono, agua caliente y fría, gas natural.
	327.97	201.70	163.54	145.51	225.44	76.34	215.46
C	Placas de concreto (e=10 a 15 cm), albañilería armada, ladrillo o similar con columna y vigas de amarre de concreto armado.	Aligerado o losas de concreto armado horizontales.	Madera fina machihembrada, terrazo.	Aluminio o madera fina (caoba o similar), vidrio tratado polarizado (2), laminado o templado.	Superficie caravista obtenida mediante encofrado especial, enchape en techos.	Baños completos (7) nacionales con mayólica o cerámico nacional de color.	Igual al Punto "B" sin ascensor.
	225.76	166.53	107.63	94.05	167.25	52.96	135.92
D	Ladrillo o similar sin elementos de concreto armado. Drywall o similar incluye techo (8)	Calamina metálica, fibrocemento sobre vigería metálica.	Parquet de fra., lajas, cerámica nacional, loseta veneciana 40x40 cm, piso laminado.	Ventanas de aluminio, puertas de madera selecta, vidrio tratado transparente (3).	Enchape de madera o laminados, piedra o material vitrificado.	Baños completos (7) nacionales blancos con mayólica blanca.	Agua fría, agua caliente, corriente trifásica teléfono, gas natural.
	218.32	105.70	94.95	82.38	128.32	28.26	85.87
E	Adobe, tapal o quinchis.	Madera con material impermeabilizante.	Parquet de 2da., loseta veneciana 30x30 cm, lajas de cemento con canto rodado.	Ventanas de hierro, puertas de madera selecta (caoba o similar), vidrio transparente (4)	Superficie de ladrillo caravista.	Baños con mayólica blanca, parcial.	Agua fría, agua caliente, corriente trifásica, teléfono, gas natural.
	153.70	39.40	63.61	70.49	88.28	16.62	62.56
F	Madera (estoraque, pumaquiro, huayruro, machinga, catshua amarilla, copaiba, diablo fuerte, tomillo o similares). Drywall o similar (sin techo)	Calamina metálica, fibrocemento o teja sobre vigería de madera corriente.	Loseta corriente, canto rodado, alfombra.	Ventanas de hierro o aluminio industrial, puertas contraplacadas de madera (cedro o similar), puertas material MDF o HDF, vidrio simple	Tarrajeo frotachado y/o yeso moldurado, pintura lavable.	Baños blancos sin mayólica.	Agua fría, corriente monofásica, gas natural.
	115.76	21.68	43.43	52.92	62.24	12.37	35.67
G	Pircado con mezcla de barro.	Madera rústica o caña con torta de barro.	Loseta vinílica, cemento bruñado coloreado, tapizón.	Madera corriente con marcos en puertas y ventanas de pvc o madera corriente	Estucado de yeso y/o barro, pintura al temple o al agua.	Sanitarios básicos de losa de 2da., fierro fundido o cerámico.	Agua fría, corriente monofásica, teléfono.
	68.20	14.90	38.34	28.58	51.04	8.51	33.09
H		Sin techo.	Cemento pulido, ladrillo corriente, entablado corriente.	Madera rústica.	Pintado en ladrillo rústico, placa de concreto o similar.	Sin aparatos sanitarios.	Agua fría, corriente monofásica sin empotrar
	-	0.00	23.99	14.29	20.42	0.00	17.87
I			Tierra compactada.	Sin puertas ni ventanas.	Sin revestimientos en ladrillo, adobe o similar.		Sin instalación eléctrica ni sanitaria.
	-	-	4.80	0.00	0.00	-	-

El presente Cuadro de Valores Unitarios ha sido actualizado con el Índice de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana, acumulado al mes de octubre del 2019: 1.0157

Ilustración N° 147: Cuadro de valores unitarios para la Costa

Fuente: Colegio de Arquitectos del Perú

En el siguiente cuadro señala el costo de valor unitario por especialidad.

PRESUPUESTO		
CENTRO DE CAPACITACIÓN AGRÍCOLA , INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLOGÍA EN MAJES AREQUIPA		
ARQUITECTURA	S/.462.25	S/.1,292.07
ESTRUCTURAS	S/.534.73	
INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS	S/.295.09	
AREA TECHADA	16281.13 m2	
COSTO TOTAL DE LA OBRA	S/.21.036.359.64	
DERECHO DE PAGOS ANTEPORYCEYO	2000.00	
DERECHO DE REVISION AL COLEGIO DE ARQ.	2000.00	
TOTAL	4000.00	

COSTO TOTAL DE LA OBRA: S/. 21.036.359.64

De acuerdo con el cuadro de valores unitarios del CAP (Colegio Arquitectos del Perú)



Ilustración N° 148: Empresas para el financiamiento del proyecto

Fuente: Propia

B) Organización del Centro

El Centro de Capacitación Agrícola se organizará y brindará los siguientes servicios para el público. Teniendo en cuenta dos ramas importantes como la Capacitación y la Tecnología e Innovación.

En el caso de la Capacitación del centro contara con los siguientes servicios que se muestran en la siguiente tabla.

CURSO	Estudio, clases sobre una materia o tema determinado
CHARLA	Conferencia breve sobre un tema
TALLERES	Modalidad de enseñanza-aprendizaje caracterizada por la interrelación entre la teoría y la práctica
CONFERENCIA	Disertación o exposición pública sobre algún tema científico, técnico o cultural



CAPACITACIÓN

SERVICIOS

¿Qué ofrecemos?



Se capacita sobre un tema específico mediante el conocimiento teórico-práctico.

Ilustración N° 149: Servicios del área de capacitación

Fuente: Propia

Estos servicios pueden ser dados por entes públicas o privadas, con dos tipos de modalidades presencial y virtual.

RECIBIDO POR ENTE PUBLICA O PRIVADA				
SERVICIOS	DURACION - HORAS		MODALIDAD	MÉTODO
CURSOS	6 SESIONES DE 20 HORAS	20 HORAS	PRESENCIAL-VIRTUAL	TEÓRICO
CHARLAS	2-4 HORAS		PRESENCIAL	TEÓRICO -PRÁCTICO
TALLERES	2 DIAS DE 4 HORAS	4-6 HORAS	PRESENCIAL	TEÓRICO -PRÁCTICO
CONFERENCIAS	2-4 HORAS		PRESENCIAL	TEÓRICO

En la siguiente imagen se aprecia una posible organización e inicio de mes para el Centro, teniendo en cuenta los servicios prestados.

ENERO 2020						
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
			1	2	3	4 CONFERENCIA
5 CHARLAS	6 CURSOS	7	8 CURSOS	9	10 CHARLAS	11 CONFERENCIA
12	13	14 CURSOS	15 TALLERES	16 CURSOS	17 TALLERES	18 CONFERENCIA
19 CHARLAS	20 CURSOS	21	22 CURSOS	23	24 CHARLAS	25 CONFERENCIA
26	27	28 CURSOS	29 TALLERES	30 CURSOS	31 TALLERES	

Ilustración N° 150: Programación de un mes del Centro

Fuente: Propia



SERVICIOS

¿Qué ofrecemos?

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



**IMPLEMENTAR
NUEVOS PROCESOS
METODOLÓGICOS**



**DESARROLLO DE
NUEVAS
TECNOLOGÍAS**



**DISEÑO Y
ELABORACIÓN DE
PROTOS**

Brindamos soluciones de innovación, introduciendo el uso de la tecnología y estrategias comerciales en tus procesos y productos para aumentar la competitividad en el mercado.

Ilustración N° 151: Servicios del área de tecnología e innovación

Fuente: Propia

Así mismo unos posibles cursos, charlas, talleres y conferencias que podrían brindar el Centro.



Ilustración N° 151: Posibles temas a dictar por el Centro

Fuente: Propia

6.1.1 La alcachofa

Según el estudio económico y de desarrollo realizado por la cámara de comercio e industria de Arequipa la exportación de alcachofas ha experimentado un crecimiento de 112.6% (BCRP, 2011).

Como se mencionó anteriormente la exportación de la alcachofa en conserva en el departamento de Arequipa se ha acrecentado considerablemente, sin embargo, la única entidad que procesa esta hortaliza es Danper, ubicando su planta en la localidad de pedregal (Santiago, 2010).

La asociación de exportadores señala que Arequipa exporta la alcachofa en conserva a 20 países incluyendo Líbano, Turquía y posicionando a estados unidos y España como los compradores importantes (Agrimundo, 2018)

La alcachofa (*Cynnara carduculus* L.) es originaria del norte de África y Sur de Europa. Era cultivada durante la época Romana se utilizaba como cura para los problemas digestivos. Esta presenta altos contenidos de fibra y proteínas, vitamina C, flavonoides (antioxidantes) y ácido pantoténico que previene la formación de tumores. También contiene cinarina, un alcaloide que facilita la eliminación de sales biliares de la vesícula y líquidos (Santiago, 2010).

Entre las vitaminas presentes en esta hortaliza, se destacan la presencia de B1 y B3, estas ayudan a metabolizar los hidratos de carbono y en el equilibrio del sistema nervioso (Santiago, 2010). Debido a su alto contenido de magnesio ayuda a estabilizar los niveles de calcio y mejora la fuerza y energía de los músculos

VALOR NUTRICIONAL	100 G
ENERGÍA	40Kcal
AGUA	81g
PROTEÍNA	2.1g
CARBOIDRATOS	7.8g
FIBRA DIETARIA	2g
CALCIO	50mg
FÓSFORO	90mg
ZINC	0.54mg
HIERRO	1mg
VITAMINAC	8ug
VITAMINA B1	0.15mg
VITAMINA B6	0.07mg
MAGNESIO	25mg

Ilustración N° 152: A porte Nutricional de la Alcachofa

Fuente: Rehecho con información de Perú Info (s.f) Recuperado de:

<https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-alcachofa>

Las variedades de alcachofas más cultivadas son: Blanca de Tudela, Madrileña, Violeta de Provenza, Camus de Bretaña, Romanesco, Espinoso Sardo, Californiana, etc. Están diferenciadas principalmente por la forma y color del capítulo. (Bonilla,D., Lavalle J. y Tandazo,E.,2007) afirman que en España la tipología más cultivada es la alcachofa Blanca Tudela (Navarra), éstas tienen cabezas pequeñas con forma redondeada.

6.1.2 Variedades semiperennes:

Criolla

Tradicionalmente esta variedad se siembra siempre en el Perú. No es apta para su exportación en estado fresco ni para su transformación en conservas, sin embargo, tiene mejor textura y sabor (Bonilla,D., Lavalle J. y Tandazo,E., 2007).



Ilustración N° 153: Alcachofa Criolla

Fuente: Portal Web Andina (2012) Recuperado de:

<https://andina.pe/agencia/noticia-europa-consume-80-produccion-alcachofa-criolla-del-valle-del-mantaro-405405.aspx>

Blanca:

esta tipología es oriunda de España, al igual que la criolla presenta espinas y forma elipsoidal.



Ilustración N° 154: Alcachofa Blanca de Tudela

Fuente: Portal Web Diario de Navarra (2017) Recuperado de:

https://www.diariodenavarra.es/noticias/navarra/2017/03/24/buenas_perspectivas_para_campana_alcachofa_tudela_523319_300.html

6.1.3 Variedades anuales:

Variedades estadounidenses

La Green Globe es de forma esférica y no posee espinas. Tiene un alto nivel de productividad sin embargo se presenta segregación en el tipo de planta, forma y color de los capítulos (Bonilla,D., Lavalle J. y Tandazo,E., 2007).



Ilustración N° 155: Alcachofa Green Globe

Fuente: Portal Web The National Gardening association (2017) Recuperado de:

<https://garden.org/plants/photo/31533/>

El tipo Imperial Star tampoco posee espinas sin embargo la forma en comparación con la anterior es ligeramente achatada. Reacciona de manera positiva a climas de temperaturas bajas (Bonilla,D., Lavallo J. y Tandazo,E., 2007).



Ilustración N° 156: Alcachofa Green Globe

Fuente: Portal Web Agri Expo (s.f) Recuperado de:

<https://www.agriexpo.online/es/prod/ducrettet/product-176995-75938.html>

Variedades españolas

La alcachofa Lorca no presenta espinas y es de forma sub esférica. Su cultivo solo ha sido testado en Chavimochic (Bonilla,D., Lavallo J. y Tandazo,E., 2007).



Ilustración N° 157: Alcachofa Lorca

Fuente: Portal Web Agrícola (s.f) Recuperado de:

<https://www.intiasa.es/repositorio/images/CAgricultura/Documentos/Experim/Hortico las/2009/23-ALCAC.pdf>

Clasificada como Agriset A-106, esta variedad española no tiene espinas y es de forma despuntada. Presenta segregación en el tipo de planta y forma de los capítulos (Bonilla,D., Lavalle J. y Tandazo,E., 2007) .



Ilustración N° 158: Alcachofa Agriset A-106

Fuente: Portal Web Agrícola (s.f) Recuperado de:

<https://www.intiasa.es/repositorio/images/CAgricultura/Documentos/Experim/Horticolas/2009/23-ALCAC.pdf>

Esta tipología Arnedo AR-9903 presenta similitud a la variedad Agriset A-106



Ilustración N° 159: Alcachofa Arnedo AR-9903

Fuente: Portal Web Agrícola (s.f) Recuperado de:

<https://www.intiasa.es/repositorio/images/CAgricultura/Documentos/Experim/Horticolas/2009/23-ALCAC.pdf>

Variedad israelí

Esta variedad de alcachofa denominada Talpiot es la tipología más productiva y uniforme de todas. Al igual que las variedades españolas presenta una forma sub esférica y no posee espinas (Bonilla,D., Lavalle J. y Tandazo,E., 2007).



Ilustración N° 160: Alcachofa Talpiot

Fuente: Portal Web Surdeplant (s.f) Recuperado de:

<https://www.surdeplant.es/producto/producto-alcachofas/>

La variedad de alcachofa que se cultivaran en el “Centro de Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación tecnológica “es la Imperial Star, debido a que presentan mejores condiciones para ser procesadas y transformadas en salmuera. Además, esta tipología ha ido posicionándose dentro del sector geográfico donde nos ubicaremos.

6.1.4 Necesidades climáticas

• Temperaturas

Las alcachofas necesitan una temperatura máxima de 24° (durante el día) y mínima de 13° (durante la noche) para poder desarrollarse de manera óptima. Sometidas a temperaturas menores, la calidad de los capítulos podría depreciarse haciéndolas susceptibles a enfermedades y/o imposibilitado su supervivencia (Serrano ,2006)

Para Este tipo de cultivo es idóneo que exista un cambio de temperatura significativo en las épocas de verano e invierno para que se paralice el desarrollo vegetativo y posteriormente, cuando se inicie una nueva

brotación, esta surge con más fuerza y sean de mayor calidad (Serrano ,2006).

La temperatura media es constante presentando 20.70% en los meses de invierno y 19.70% en los meses de verano.

- **Humedad**

Este tipo de cultivo no reacciona de manera positiva al exceso de humedad debido al excesivo follaje de esta hortaliza.

Si la vegetación estuviese expuesta a humedad constante los tallos podrían verse deterioradas produciendo daños graves al plantío, sin embargo, este tipo de vegetación necesita un determinado porcentaje de humedad ya que la exposición a climas extremadamente secos podría afectar la calidad de las brácteas de los capítulos y generara pelusilla blanca (Serrano ,2006).

En los meses de Enero, Marzo y Abril presentan un porcentaje de humedad media de 60 %sin embargo a lo largo del año este se mantiene constante en 44%.

- **Fotoperiodismo**

La alcachofa es una planta de floración en un día corto, en la cuenca mediterránea, si este proceso no se diera la colecta se posterga durante todo el invierno para enlazarla con la producción primaveral (Serrano ,2006).

- **Luminosidad**

Este tipo de cultivo debe tener exposición directa al sol, siempre y cuando las temperaturas se mantengan dentro de los rangos mencionados anteriormente (Serrano ,2006).

- **Vernalización**

Consiste en someter a la planta a temperaturas frías para que se produzca la inducción floral (Serrano ,2006)

Para poder generar la inducción floral las semillas deben ser remojadas en agua durante un periodo de dos días, posteriormente se las coloca en una cámara frigorífica que mantenga la temperatura constante entre 2° y -4°. Este proceso tiene una duración de entre 400 y 550 horas (Serrano ,2006).

- **Altitud**

La altitud no es un factor determinante referente al cultivo de alcachofas, sin embargo, la temperatura sí. Es cultivable hasta los 3.000 metros sobre el nivel de altitud (Serrano ,2006). La ubicación del proyecto está ubicado a 1420 metros sobre el nivel del mar

- **Vientos**

Los vientos muy secos pueden ocasionar que los capítulos de las alcachofas crezcan apiñados y sean de consistencia dura y sometida a los vientos muy fríos corren el riesgo de sufrir daños de helada. Estas son las razones por las cuales los cultivos deben estar protegidos de los vientos (Serrano ,2006).

Nuestras parcelas destinadas para el cultivo de alcachofas están ubicadas orientadas al este, en dirección contraria a los vientos predominantes durante el año: Sur Oeste y Nor Este.

- **Necesidades Hídricas**

Este tipo de cultivo requiere un nivel de control de riego minucioso ya que la mayoría de perdidas suelen suceder durante la plantación.

(Serrano ,2006) afirma que la abundante vegetación foliar que poseen las alcachofas combinada con el nivel de humedad estable genera condiciones óptimas para el desarrollo de las plantas, sin embargo, si estos valores decrecieran podrían generar estrés en la planta dando lugar a una mala calidad de producción.

Un nivel bajo de humedad durante la etapa de siembra podría ocasionar la deshidratación en las yemas de las zocas o de las escatas e impedir

el brote. Un exceso de humedad podría ocasionar la asfixia de raíces, falta de oxígeno para enraizar y/o el desarrollo de hongos del suelo. Las necesidades de agua durante la totalidad del ciclo de cultivo al año están entre 7.000 y 10.000 m³/Ha (Serrano ,2006).

Es válido recalcar que este tipo de cultivo necesita bastante humedad en el suelo.

DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	Eto (mm/Día)	Efa	Kc	Nt (mm/Día)
0-15				
16-30	64,005	0.85	0,35	2,64
31-60	4,658	0.85	0,50	2,74
61-90	340,685	0.85	0,90	3,61
91-120	2,618	0.85	1,20	3,70
121-150	19,125	0.85	1,20	2,70
151-180	1,921	0.85	1,20	2,71
181-210	2,142	0.85	1,20	3,02
211-240	2,448	0.85	0,90	2,59
241-270	36,805	0.85	0,75	3,25
TOTAL				769mm

Tabla N° 32: Necesidades Hídricas de la Alcachofa con Riego por Goteo

Fuente: Serrano (2006) La Alcachofa Recuperado de:
https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337163240La_Alcachofa.pdf

6.1.5 Cálculo del agua necesaria para el cultivo de Alcachofa

Para poder calcular el agua necesaria que requiere el cultivo, se debe tener en cuenta la evapo-traspiración del cultivo en los distintos meses de riego, además al volumen resultante se le debe aumentar la eficiencia del riego y disminuir la cantidad de agua de las precipitaciones (Serrano ,2006).

El evo-transpiración neto se cuantifica en:

$$ET_c = ETo \cdot Kc$$

ET_c: Evo-transpiración del cultivo, en mm/día

ETo: Evo-transpiración de referencia, en mm/día

Kc: Coeficiente de cultivo

6.2 Sistema de riego

6.2.1 Riego por aspersión

Este método de riego consiste en una red de tuberías que conduce el agua hasta un aspersor o más ubicados estratégicamente para humidificar el área destinada a los sembríos de manera uniforme.

Este sistema intenta imitar la caída de la lluvia expulsando un chorro de agua pulverizada sobre el área cultivo con la finalidad que esta se pueda infiltrar en el punto donde incide.

La versatilidad de este sistema lo hace oportuno para diferentes tipos de topografías, sin embargo, los terrenos de pendientes pronunciadas son susceptibles a la erosión ocasionada por el impacto de las gotas sobre el suelo (Palomino, 2009).

Permite generar uniformidad en la aplicación de agua en el terreno de cosecha evitando la infiltración del agua en los estratos más profundos. Presenta una baja adaptabilidad en cultivos sembrados en espalderas o ramadas ya que las estructuras utilizadas para estos impiden que el agua se administre de manera homogénea, por lo tanto, deducimos que no es adecuado para cultivos altos y frondosos (Palomino, 2009). No es recomendable para suelos de textura fina, ya que la capacidad de infiltración de estos es muy baja. La combinación con los vientos de alta frecuencia e intensidad elevan las pérdidas por evaporación.

Los aspersores utilizados permiten regular el suministro de agua que recibe la tierra fértil considerando las necesidades del terreno, a pesar de ello este sistema consume el doble de agua de la que se utiliza en el riego por goteo. Este sistema presenta un nivel de eficiencia de 80-85% (El desarrollo del microriego en América Central, s.f).



Ilustración N° 161: Sistema de Riego Por Goteo

Fuente: Monge (2016) Recuperado de:

<https://www.iagua.es/blogs/miguel-angel-monge-redondo/juego-presiones-riego-aspersion>

6.2.2 Sistema de Riego por goteo

El sistema de riego por goteo permite maximizar el ahorro de agua, al ser conducida por conductos que desfogan en el punto específico donde se desarrolla la actividad radicular las pérdidas por evaporación son reducidas al mínimo. A diferencia del riego por aspersión, no presenta limitaciones referentes a los tipos de cultivo a los cuales les suministra agua (Palomino, 2009).

Debido al alto nivel de humedad que genera el riego por goteo, este sistema también mejora la penetración de las raíces en suelos con un bajo contenido de agua. Está diseñado para poder humedecer una porción de tierra controlando el crecimiento de hierbas (Palomino, 2009). La saturación de agua en el área de cultivo podría ocasionar la formación de costras en la superficie que impidan la emersión del cultivo, mediante este se logra mantener los niveles de humedad constantes evitando la formación de estas (El desarrollo del microriego en América Central, s.f).

Este sistema demuestra un nivel de eficiencia de 90-95%, un porcentaje superior al que presenta el riego por aspersión.

Actualmente el sistema de riego por goteo se está imponiendo en este tipo de cultivo dado que genera una mayor producción y por ende rentabilidad (El desarrollo del microriego en América Central, s.f).

Frente a los argumentos presentados anteriormente decidimos que las áreas designadas para el cultivo de alcachofas estarán irrigadas por el sistema de riego por goteo, alimentado por una cisterna de agua recuperada.

El centro de capacitación Agrícola, Investigación e Innovación Tecnológica cuenta con un terreno agrícola de 1,0200 hectáreas. Habiendo realizado el cálculo de dotación de agua para el proyecto determinamos que estas áreas requerirán de 51m³ de agua.



Ilustración N° 162: Sistema de Riego Por Goteo

Fuente: Portal Web Plantea Huerto (s.f) Recuperado de:

<https://www.planetahuerto.es/guias/como-elegir-el-sistema-de-riego-por-goteo>

El volumen de agua utilizada en el área construida será de 61.14m³, al procesarla y filtrarla se recuperará en 80% de está obteniendo 48.91 m³. La PTAR nos permitirá irrigar las tierras (destinadas para los sembríos de alcachofas) casi en su totalidad.

6.3 Planta de Tratamiento de Aguas Negras

El tratamiento de aguas residuales puede clasificarse según el proceso de limpieza que atraviesan, estos son: Primario, Secundario y Terciario.

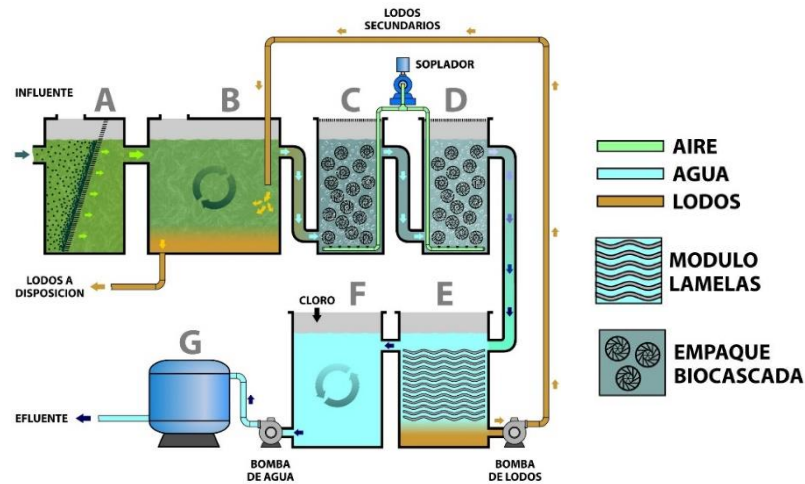


Ilustración N° 163: Sistema de Recuperación de Aguas Negras

Fuente: Portal Web Biotecnologi Ambiental (s.f) Recuperado de:

<https://www.biotecnologia.com.mx/PTAR.html>

6.3.1 Tratamiento Primario:

Este sistema es el más sencillo y está diseñado para separar el agua del aceite, así como también filtrarla y limpiarla de partículas sólidas orgánicas. Dentro de este proceso se desarrollan los tratamientos de cribado, eliminación de grasas y sedimentación (SPENA Group, s.f.).

- **Cribado**

Durante este proceso se tiene como premisa eliminar los residuos sólidos suspendidos en el agua. Este proceso consiste en la filtración del agua mediante unas planchas metálicas perforadas y/o mallas dejando atrás las partículas de mayor dimensión (Tratamiento de aguas residuales, s.f)

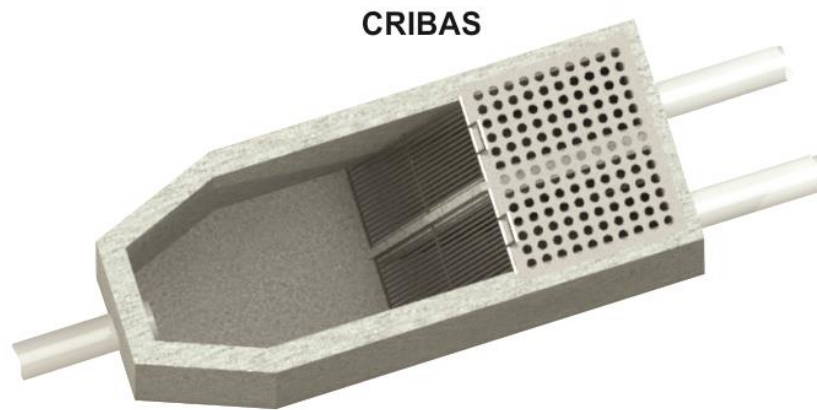


Ilustración N° 164: Cribas

Fuente: Portal Web Rhino Tech Inti (s.f) Recuperado de:
<https://rhinotechintl.com/productos/>

• **Eliminación de aceite y grasas**

El desecho de aceites producto de la actividad humana puede perjudicar las instalaciones durante el proceso de limpieza, este problema se puede controlar ubicando trampas con la finalidad de absorber la capa de aceite que emerge (Tratamiento de aguas residuales, s.f)

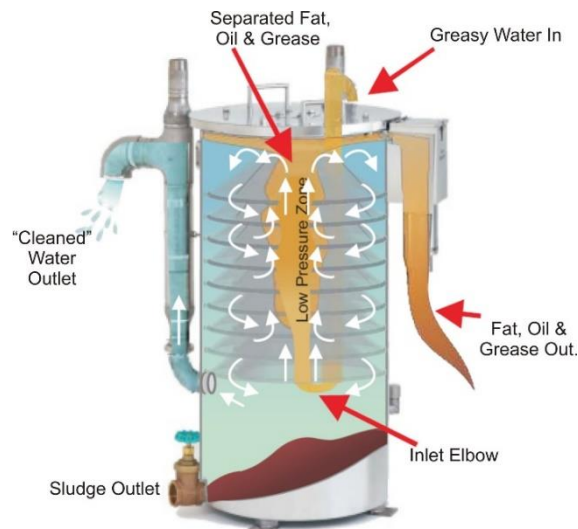


Ilustración N° 165: Eliminación de aceites y Grasas

Fuente: Portal Web Spena Goup (s.f) Recuperado de:
<http://spenagroup.com/wp-content/uploads/2016/12/separadores.jpg>

• **Sedimentación**

Este proceso complementario consiste en la separación de partículas sólidas que, por su dimensión, no han podido ser eliminadas en los procesos anteriores. (SPENA Group, s.f.).

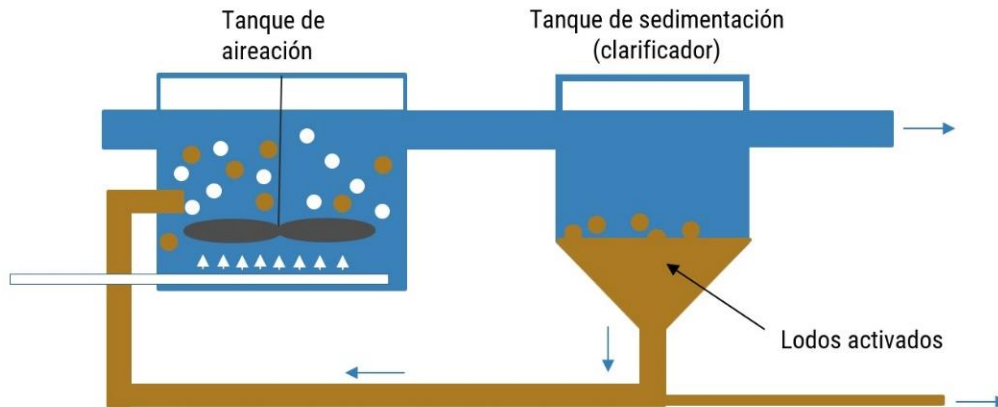


Ilustración N° 166: Sedimentación

Fuente: Sela (2017) Recuperado de:

<https://cropaia.com/es/blog/lodos-activados/>

6.3.2 Tratamiento secundario:

El tratamiento secundario tiene como objetivo eliminar las impurezas utilizando microorganismos para eliminar la materia orgánica biodegradable que se encuentra suspendida en la superficie (SPENA Group, s.f.).

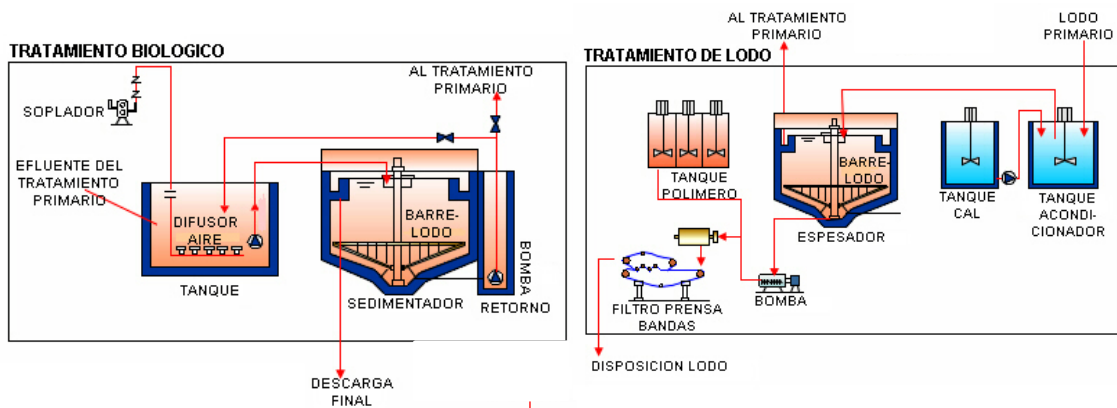


Ilustración N° 167: Tratamiento Secundario

Fuente: Torres (s.f) Recuperado de:

<https://www.monografias.com/trabajos81/disenio-tratamiento-secundario/disenio-tratamiento-secundario.shtml>

• **Sistema de percolación:**

Estos sistemas consisten en unos tanques circulares con profundidades variables, según la cantidad de agua que se va a tratar. Este tanque recibe un flujo continuo de aguas negras atravesando los aspersores ubicados en la superficie. Este proceso expide unos residuos denominados “Lodos Activados” (Tratamiento de aguas residuales, s.f).

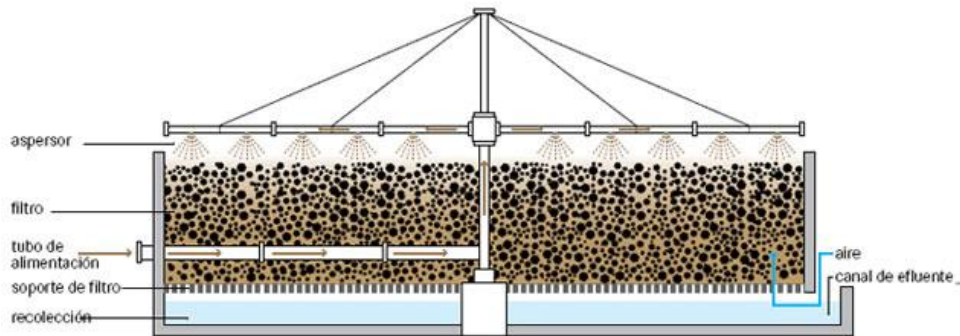


Ilustración N° 168: Sistema de Percolación

Fuente: Portal Web Alianza Por El Agua (s.f) Recuperado de:
<http://alianzaporelagua.org/Compendio/tecnologias/t/t8.html>

• **Tratamiento anaeróbico:**

Según el manual técnico sobre las tecnologías biológicas anaerobias aplicadas al tratamiento de aguas y residuos industriales (CYTED, 2015) Este tratamiento consiste en un proceso orgánico realizado por bacterias que transforman la materia orgánica en una mezcla de gases (Metano YCO₂), lodos y sólidos activados (Tratamiento de aguas residuales, s.f).

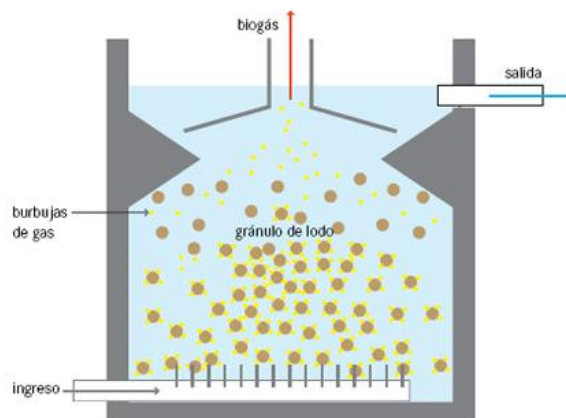


Ilustración N° 169: Sistema de Tratamiento Anaeróbico

Fuente: Portal Web Alianza Por El Agua (s.f) Recuperado de:
<http://alianzaporelagua.org/Compendio/tecnologias/t/t9.html>

6.3.3 Tratamiento terciario:

Mediante este tratamiento se limpian las aguas residuales de elementos como: fósforo, nitrógeno, minerales, metales pesados, compuestos orgánicos, etc. Se puede realizar mediante 3 tipos de métodos: ozonización, desinfección con cloro y luz ultravioleta. La metodología por ozonización tiene como objetivo descomponer la membrana superior (Tratamiento de aguas residuales, s.f)

El sistema de depuración mediante cloro es considerado el más sencillo y económico. La última de las metodologías es la desinfección mediante la luz ultravioleta, que consiste en la purificación del agua mediante el uso de radiación UV. (Higia, 2014)

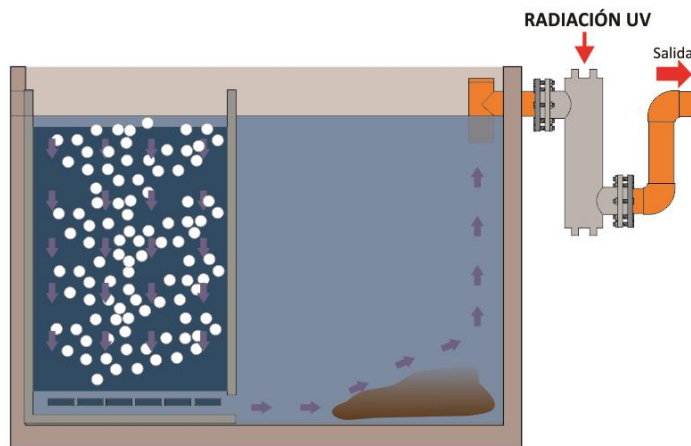


Ilustración N° 170: Tratamiento Terciario

Fuente: Portal Web Rhino Tech Inti (s.f) Recuperado de:

<https://rhinotechintl.com/productos/>

6.3.4 Lodos activados en la agricultura

Estos residuos se pueden utilizar en los terrenos agrícolas para mejorar la textura, capacidad de absorción de agua e incrementan la tolerancia a la sequía. También pueden ser utilizados para mejorar la calidad de la tierra cuando está en etapa de barbecho.

Los compuestos biosólidos resultantes son sometidos a un proceso de deshidratación previa a su utilización en las tierras agrícolas.

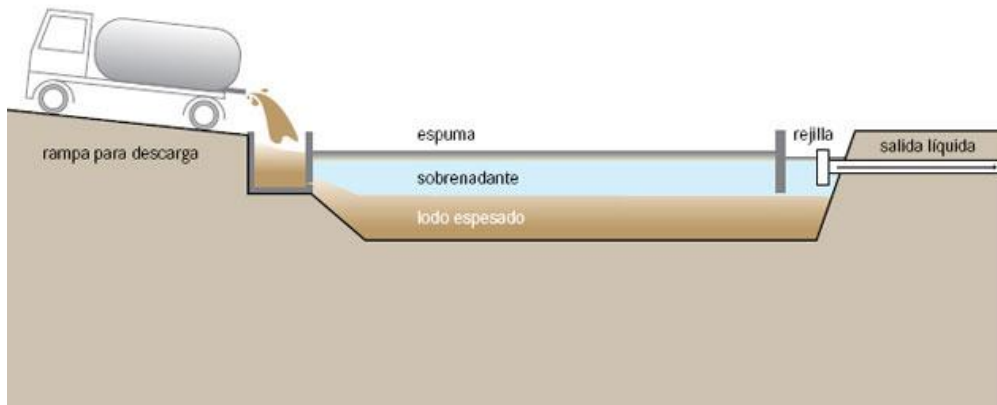


Ilustración N° 171: Tratamiento Terciario

Fuente: Portal Web Alianza Por El Agua (s.f) Recuperado de:
<http://alianzaporelagua.org/Compendio/tecnologias/t/t11.html>

Según una investigación publicada en la revista de la Sociedad Química del Perú (Atencio, J., Ramos, P., Aguirre.G, 2011) la utilización de lodos activados en la agricultura resulta beneficioso para los cultivos y el cuidado del medio ambiente.

Este trabajo de investigación tenía como premisa determinar el aprovechamiento de los lodos resultantes del proceso de saneamiento de las aguas residuales en el PTAR de Puente Piedra. Se tomaron 2 muestras del lodo previamente deshidratados.

En el área de estudio se aplicaron las dos muestras, la toma para el ensayo N°1 se utilizó directamente, sin embargo, en el ensayo N°2 se aplicó el lodo previamente compostado y triturado.

La investigación concluyó que los lodos testeados presentan diferencias perceptibles. A pesar de que el lodo conglomerado obtuvo resultados considerables frente al lodo en estado natural, es necesario verificar las presencias de metales y evaluar el riesgo de toxicidad.

Se pudo constatar que ambos tipos de lodos mejoran la calidad del tipo de suelo arenoso, por lo que en estas áreas se podría implementar nuevas áreas forestales.

(Del Castillo, M., Meseth, E., 2015) afirman que en el año 2013 se aprobó el nuevo Reglamento Para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Rehúso de Aguas Residuales Tratadas presentados por la Autoridad Nacional del Agua.

Durante este año también se aprobó la Ley N°30045 “Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento” Donde el artículo 15 indica que “los prestadores de servicios de saneamiento quedan facultados a comercializar los residuos sólidos generados en el proceso de tratamiento de agua para el consumo humano y planta de tratamiento de aguas residuales tratadas, con fines de reúso”.

Esto se refiere a que los residuos generados por la planta de tratamiento pueden ser comercializados en caso se requiera.

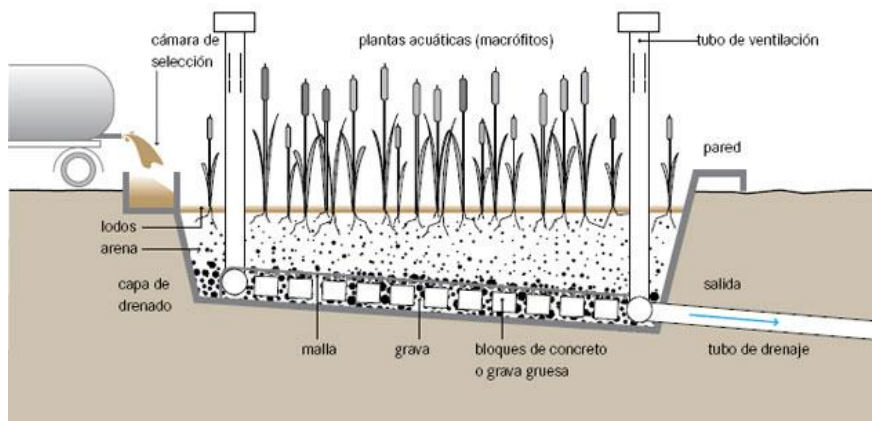


Ilustración N° 172: Lecho de secado con plantas

Fuente: Portal Web Rhino Tech Inti (s.f) Recuperado de:

<https://rhinotechintl.com/productos/>

6.3.5 Frecuencia de riego

6.3.5.1 Sistema de Riego por Goteo:

- **Plantación:**

El suelo debe estar en tempero, irrigando entre 35 y 40 litros/m² una hora antes de iniciar el plantado, si estuviese seco, las yemas podrían deshidratarse durante el intervalo de tiempo entre la plantación y el riego (Serrano ,2006).

- **Tiempo de Arraigo:**

3 o 4 días luego de la plantación se debe irrigar de 10 a 20 litros/m², pasado el mismo tiempo se vuelve a aportar la cantidad de agua de la etapa de la plantación.

- **En Cultivo:**

Cuando la planta está arraigada debe cumplir un itinerario de riegos ligeros con la finalidad de mantener la humedad para su desarrollo óptimo.

En un principio se pueden establecer tres riegos semanales, uno de 30 a 40 litros/m² y los otros dos de 15 a 20 litros/m².

Durante la temporada de otoño se irá disminuyendo el volumen de agua a aplicar. Se harán dos riegos voluminosos semanales dejando entre 10 y 12 días (Serrano ,2006).

En época de invierno, en las zonas donde las temperaturas estén debajo de 0°, se deberá suspender el riego hasta que esta época finalice, sin embargo, si esta estación no tuviese grandes variaciones de temperatura se continuará con la pauta de riego mencionada anteriormente (Serrano ,2006).

A partir del mes de marzo el volumen de riego se aumentará e igualará el propuesto al inicio (30 a 40 litros/m² para riegos voluminosos y 15 a 20 litros/m² para los ligeros)

Si las precipitaciones fueses prolongada es necesario aplicar los fertilizantes mediante este sistema de riego (Serrano ,2006).

2do año de cultivo

Luego del segado del cultivo, la tierra debe ser irrigada de manera abundante con un volumen de 50litros/m² aproximadamente.

Posteriormente para volver a iniciar el proceso de cultivo se repiten los procesos anteriores (Serrano ,2006).

6.3.6 Marco de Plantación

El marco de plantación más común es de 1.00 a 1.25 metros de ancho entre hileras y el año entre hileras es de 0.80 a 1.00 metro entre los ejes de las hileras (Serrano ,2006).

6.3.6.1 Fechas de plantación

Las fechas idóneas para realizar la plantación cultivo de la alcachofa en el Perú son desde el mes de Enero hasta mediados del mes de Mayo, estableciendo una etapa de receso hasta comienzos del mes de agosto y continuando hasta Diciembre (Serrano ,2006).

PAÍS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SPT	OCT	NOV	DIC
CHILE												
PERÚ												
ARGENTINA												
ESPAÑA												
FRANCIA												
ITALIA												
EGIPTO												
ARGELIA												
GRECIA												
EEUU												

Tabla N° 33: Fechas de Plantación en distintos Países

Fuente: Serrano (2006) La Alcachofa Recuperado de:

https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337163240La_Alcachofa.pdf

6.3.7 Producción

La producción de alcachofas puede ser de 100 a 200 mil capítulos por hectárea equivalente a 12 mil y 18 mil kilos por hectárea.

PAÍSES	1.999	PAÍSES	1.999
ARGELIA	8,143	ISRAEL	11,000
ARGENTINA	18,888	ITALIA	9,267
CHILE	7,724	LIBANO	17,194
CHINA	41,666	MARRUECOS	13,085
CHIPRE	20,645	MÉXICO	9,549
EGIPTO	17,812	PERÚ	19,855
ESPAÑA	14,049	SIRIA	19,555
EEUU	11,164	TURQUÍA	11,521
FRANCIA	5,576	TÚNEZ	7,037
GRECIA	10,000	PROMEDIO MUNDIAL	10,091

Tabla N° 34: Rendimientos Unitarios por Países

Fuente: Serrano (2006) La Alcachofa Recuperado de:

https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337163240La_Alcachofa.pdf

6.3.8 Condiciones de Almacenamiento

Para asegurar unas condiciones óptimas de almacenamiento de las alcachofas es necesario controlar las condiciones atmosféricas del almacén

Rango de temperatura de 0° a 5°c.

Atmosfera controlada (% de O₂):2-3.

Atmosfera controlada (% de O₂):3-5.

6.3.9 Post cosecha

(Serrano ,2006) refiere que para poder lograr un producto de calidad existen una serie de requerimientos entre los cuales se prioriza el corte de los tallos, este debe ser de 2.5 a 3.8 cm a partir de la base para evitar la deshidratación.

Luego de retirar el producto del área de cultivo se debe enfriar inmediatamente para maximizar su tiempo de vida. Se puede realizar mediante el proceso de hidro-enfriamiento mediante el uso de aire forzado o empaques acondicionados con hielo para reducir la temperatura a 2°C en el corazón de la alcachofa (Bonilla,D., Lavallo J. y Tandazo,E.,2007).

El tiempo de almacenamiento no debe exceder de los 15 días ya que pasado este tiempo se podrían marchitar las brácteas superficiales.

6.3.10 Transporte y recepción

Las alcachofas son colocadas en jabas con capacidad para 20 kg, transportándolas al lugar de almacenamiento en la menor cantidad de tiempo.

Las jabas deben ser lavadas luego de la recepción y almacenamiento de las alcachofas para evitar la contaminación cruzada (Bonilla,D., Lavallo J. y Tandazo,E.,2007).

6.3.11 Selección y clasificación

Este proceso se da con la finalidad de estandarizar la calidad del producto a procesar.

Según la Oficina de Información Agraria del Valle de Virú, se realiza de acuerdo al diámetro en la parte ecuatorial; las que son consideradas de primera tienen entre 3,8 y 5,0cm de diámetro ecuatorial, las de segunda entre 5,1 y 6,5 cm y las de tercera entre 6,6 y 7,6 cm. (Bonilla,D., Lavalle J. y Tandazo,E.,2007).

La clasificación no se realiza de manera manual, se utiliza una maquina clasificadora gravimétrica que separa la materia prima disgregándolas por diámetros desde 30mm hasta 75mm, posteriormente se colocan en el almacén debidamente iluminado y ventilado

6.3.11 Proceso de transformación



Gráfico N° 8: Secuencia del proceso de transformación de la alcachofa

Fuente: Propia

- **Blanqueado**

(Bonilla,D., Lavalle J. y Tandazo,E.,2007) indican que consiste en exponer el producto a 70 -100°C mediante inmersión en agua o aspersion con vapor saturado por un periodo corto de tiempo.

La metodología más apropiada para la inactivación enzimática es el proceso de blanqueado en agua acidulada que consiste en la exposición

de la alcachofa a una solución de ácido cítrico al 1.5% a 97°C por un periodo de 10 minutos. Luego de este proceso el producto sometido se enfría en agua a 10°C hasta obtener una temperatura final de la alcachofa de 35 a 40°C.

- **Acondicionamiento**

Durante esta etapa se remueve la cubierta exterior separando las escamas hasta 1/2 a 2/3 del tamaño de la alcachofa dejando intacto el corazón.

Este proceso genera grandes cantidades de residuos, que será colocado en carritos trasportadores y almacenados en el ambiente de acopio (Bonilla,D., Lavallo J. y Tandazo,E.,2007).

- **Envasado y llenado**

Este proceso, a diferencia de los anteriores, si es de carácter manual. La alcachofa es envasada en formato de salmuera, este líquido debe estar previamente acondicionado a 80-85°C aproximadamente.

El líquido de gobierno es agregado para sustituir los espacios libres de oxígeno y evitar el exceso de presión interna.

La composición de la salmuera debe ser de Ph de 2.3, 0.25% de ácido cítrico y 0.6% de cloruro de sodio. (Bonilla,D., Lavallo J. y Tandazo,E.,2007).

- **Exhausting y sellado**

El propósito en esta etapa es eliminar el aire en la parte superior del envase, creando un vacío parcial que evita las deformaciones del envase por la dilatación de la masa durante el tratamiento térmico.

Posteriormente el producto envasado pasa al exhauster, este proceso consiste en calentar el líquido de gobierno con vapor para eliminar las burbujas y eliminar los gases del alimento. El vacío recomendado en el envase es de 5^a 7.5 lb/pulg².

Esta máquina puede cerrar hasta 2460latas/hora. Es importante recalcar la necesidad de un cierre hermético ya que este impedirá la descomposición, corrosión y asegurara el transporte de la conserva sin problemas (Bonilla,D., Lavallo J. y Tandazo,E.,2007).

Finalizando este proceso el envase llega a la cerradora automática para poder ser sellada y codificada

- **Tratamiento térmico**

Debido a la naturaleza ácida de la alcachofa (6.2 pH) se genera un ambiente favorable para el desarrollo de microorganismos, por lo que es necesario que la salmuera tenga un pH de 2.3 para poder estabilizar el producto.

Para mantener las características físicas y organolépticas el producto es sometido a un tratamiento térmico con temperatura de 102°C por un tiempo aproximado de 28 minutos. (Bonilla,D., Lavallo J. y Tandazo,E.,2007). Se coloca el producto a tratar en la autoclave, Posteriormente se inicia un proceso de purga utilizando vapor y se deja una abertura para permitir la salida del aire expulsado por una válvula reguladora.

Finalmente se inicia el proceso de enfriamiento y descarga, para el cual es necesario contar con válvulas de ingreso y salida de agua para el enfriamiento, así como también la corta presión de aire para evitar daños en los envases por desequilibrio de presión.

- **Etiquetado/embalado**

Estos dos procesos se realizan en el mismo espacio de trabajo y concluyen con el cerrado de las cajas con encintadoras manuales y rotulado de la fecha de vencimiento.

El etiquetado tiene que seguir las exigencias del mercado americano donde finalmente entrará en competencia, por lo que se realizara de

manera manual. Se podrá etiquetar 2460 latas/hora disponiendo de 4 operarios.

Las dimensiones de las cajas van a depender netamente de la presentación del producto terminado, para envases de 500 gramos se utilizarán unas de 30.7x23x22.1cm con capacidad para 24 unidades y para las de 3 kg se usarán cajas de 47.5x31.6x15.4cm para 6 unidades (Bonilla,D., Lavalle J. y Tandazo,E.,2007).

- **Almacenaje**

El almacén debe tener una temperatura constante, si la temperatura presenta incremento la contextura del producto podría variar como resultado de las reacciones químicas.

El nivel de humedad debe mantenerse bajo para evitar el enmohecimiento de las latas y evitar que esto afecte el contenido.

Las cajas estarán ubicadas sobre parihuelas para evitar su contacto con el piso (Bonilla,D., Lavalle J. y Tandazo,E.,2007).

6.4 Estudio de mercado

En los últimos años el Perú ha logrado posicionarse en las exportaciones de alcachofas en conserva a Estados Unidos, desplazando a España.

En Estados Unidos el 25% de la producción es procesado para conserva, sin embargo, no abastece la demanda total.

Esta deficiencia genera una oportunidad de mercado. Estados Unidos representa uno de los mercados más importantes para la exportación de alcachofas en conserva (Agrodata Perú, 2018).



Gráfico N° 7: Exportación de Alcachofas en Conserva en 2018

Fuente: Rehecho con información de Agrodata Perú (2018) Recuperado de:
<https://www.agrodataperu.com/2018/04/alcachofas-peru-exportacion-2018-marzo.html>

6.5 Análisis de demanda

Los principales países exportadores son China (US\$592.74), Francia (US\$254.59) y Perú (US\$234.82). China aún sigue siendo el pionero, sus exportaciones representa el 23% de las exportaciones a nivel mundial.

N°	PAÍS	%VAR 2017-2018	%PART. 2018	TOTAL IMP. 2018 (MILLON US\$)
1	ESTADOS UNIDOS	-2%	51%	11,112.57
2	ESPAÑA	-21%	32%	8,618.91
3	FRANCIA	14%	8%	1,407.58
4	ALEMANIA	-36%	2%	642.68
5	CANADÁ	-5%	2%	355.13
6	PAISES BAJOS	8%	1%	201.47
7	BÉLGICA	-11%	1%	210.63
8	ARGENTINA	-48%	1%	249.90
9	BRASIL	-1%	1%	131.86
10	CHILE	21%	1%	95.43
1000	OTROS PAÍSES (47)	-7%	2%	456.24

Tabla N° 35: Principales Mercados

Fuente: Portal Web Siicex Recuperado de:
http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=11&pnomproducto=Alcachofa

Como hemos mencionado anteriormente los principales países a los que se comercializa la alcachofa en conserva son Estados Unidos y España. Según ADEX DATA Trade, en el año 2018 el Perú exportó 41,919 tn. Equivalente a US\$109'498,000, este valor es superior por 1.17% al del año 2017 US\$108'236,000. (SIICEX, 2018).

6.5.1 Componentes de la demanda

Los factores determinantes para la consolidación como el mayor exportador de alcachofas a los Estados Unidos son los estándares de calidad, los bajos costos y las mejores condiciones arancelarias.

En los últimos años se ha generado el interés por adoptar una dieta sana, y mejorar las condiciones de salud. Esta tendencia se está consolidando en las nuevas generaciones, tienen preferencia por alimentos naturales, nutritivos y saludables que estén libres de grasas y con la menor cantidad de sustancias químicas añadidas.

Según los estadounidenses prefieren presentaciones que sean familiares y/o fáciles de usar (Rojas, 2018)

6.5.2 Importaciones de EE.UU.

El mercado americano es considerado el más importante para los países de América latina, no solo por el abanico de oportunidades a las que abre paso, ya que es el segundo importador de alimentos a nivel mundial. Actualmente residen en este país buscando mejores condiciones de vida, pero sin dejar el arraigo a su cultura y tradiciones (Prom Perú, 2015).

Según el portal web United States Department of Agriculture durante el año 2017 las importaciones de alcachofa en conserva aumentaron a USD 46 millones traduciéndose en un aumento del volumen en 37%. La mayoría de estadounidenses buscan una presentación de esta hortaliza que sea fácil de utilizar.

Cada año el 16 de marzo estado de california celebra el “National Artichoke Hearts Day” donde participan diversas asociaciones para difundir el consumo de esta hortaliza. También se realiza la feria “Artichoke Food & Wine Festival”, este evento convoca a diferentes chefs de reconocidos restaurantes para que preparen algún platillo utilizando las alcachofas. (Infoagrimundo, 2018)

En el año 2013 el Perú exportó 29,265,947 kilos de alcachofa, presentado un decrecimiento de -7.0%, sin embargo en el año 2017 esta cifra remontó a 39,121,990 kg y por ende el porcentaje de crecimiento promedio escaló a 1.7% (SIICEX, 2018).

AÑO	VOLUMEN (KG.)	VALOR FOB (MILES US\$)	CRECIMIENTO (%)
2008	35,476,304	83,264,802	5%
2009	30,294,567	73,790,099	4%
2010	38,185,431	96,165,231	3.40%
2011	41,613,362	125,525,448	19.80%
2012	36,486,730	111,591,709	1.40%
2013	29,265,947	83,198,597	-7.00%
2014	34,852,825	92,093,975	1.40%
2015	33,413,141	87,318,963	-1.10%
2016	33,890,72	90,030,669	1.70%
2017	39,121,990	105,732,747	1.70%
2018	8,562,609	22,120.18	-3.30%

Tabla N° 36: Crecimiento de la exportación de alcachofas en conserva

Fuente: Elaboración propia con datos de Agrodata

6.5.3 Volumen de oferta

La exportación de la alcachofa en conserva mantuvo un periodo de estancamiento donde las exportaciones solo eran envíos a pequeña escala, sin embargo, en el año 2001 el volumen de producto solicitado generó un despegue con tasas de crecimiento desmesuradas.

Desde el año 2006 hasta el 2010 los valores de crecimiento se estandarizan a un porcentaje de 4%, sin embargo, en el año 2011 el crecimiento de la alcachofa incrementa a 19.8% (SIICEX, 2018).

En los años posteriores presenta altibajos en sus porcentajes, a pesar de esto el Perú se sigue manteniendo en el puesto N°3 de exportadores de alcachofas en conserva.

AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ESTADOS UNIDOS	50,524	44,593	58,829	72,046	57,578	45,596	45,596	57,892	56,037	57,385	63,993
ESPAÑA	12,794	15,834	19,029	29,031	30,435	18,950	18,931	14,720	21,664	32,796	28,916
FRANCIA	8,011	7,746	9,882	13,076	14,747	10,931	10,931	6,333	5,675	7,742	4,510
ALEMANIA	2,505	1,528	1,952	2,234	1,551	1,710	2,050	2,589	1,576	1,905	2,634

Tabla N° 37: Evolución del crecimiento del Mercado peruano

Fuente: Elaboración propia con datos de Agrodata

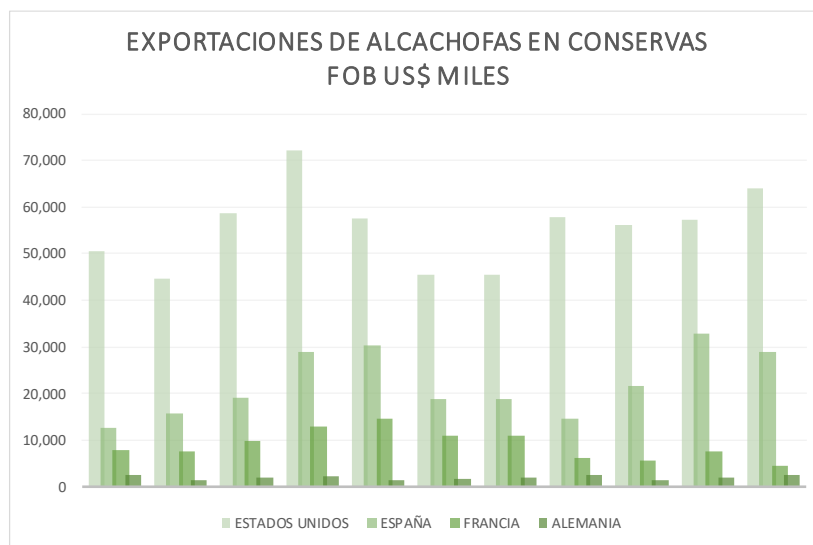


Gráfico N° 8: Evolución del crecimiento del Mercado peruano

Fuente: Elaboración propia con datos de Agrodata

La información recopilada por el portal web Agrodataperu señala que el mayor volumen de cosecha se presenta en los meses de Septiembre a Diciembre.

Durante el periodo de meses de Enero a Abril, también se genera un volumen importante, pero en menor medida. Estas fechas coinciden con las épocas de cosecha de alcachofas en la costa peruana.

6.5.4 Competidores nacionales

En el año 2018 la empresa Viru S.A. tuvo una variación respecto al año anterior de 2% sin embargo sigue manteniendo el liderazgo a nivel nacional la con un porcentaje de 36% (SIICEX, 2018). Detrás de ella

sigue la empresa Danper Trujillo S.A.C. El porcentaje comparado de los años 2017 y 2018 experimentó un incremento de 41%.

EMPRESA	%VAR 2017-2018	%PART. 2018
VIRU S.A.	2%	36%
DANPER TRUJILLO S.A.C.	41%	32%
ALSUR PERU S.A.C.	-5%	10%
DANPER AREQUIPA S.A.C.	-56%	7%
CONSERVAS VEGETALES CERRO VERDE S.A.C.	2%	5%
CYNARA PERU S.A.C.	-18%	4%
AGROINDUSTRIAS AIB S.A.	59%	3%
AGRICOLA ALSUR CUSCO S.A.C.	-41%	2%
AGROINDUSTRIAS JOSYMAR S.A.C.	78%	0%
OTRAS EMPRESAS(6)	-	0%

Tabla N° 38: Principales empresas importadoras de alcachofa en conserva

Fuente: Portal Web Siicex Recuperado de:

http://www.siicex.gob.pe/siicex/porta15ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=11&pnomproducto=Alcachofa

En todo el Perú existen 4 empresas que vienen liderando el mercado y que anualmente producen un volumen significativo de alcachofas en conserva: Virú s.a., Danper Trujillo, Danper Arequipa S.A.C. y Alsur Perú S.A.C.

En el gráfico N° 9 y la tabla N° 39 se puede observar el volumen y evolución de importación de alcachofas en conserva, desde el año 2008 hasta el año 2018.

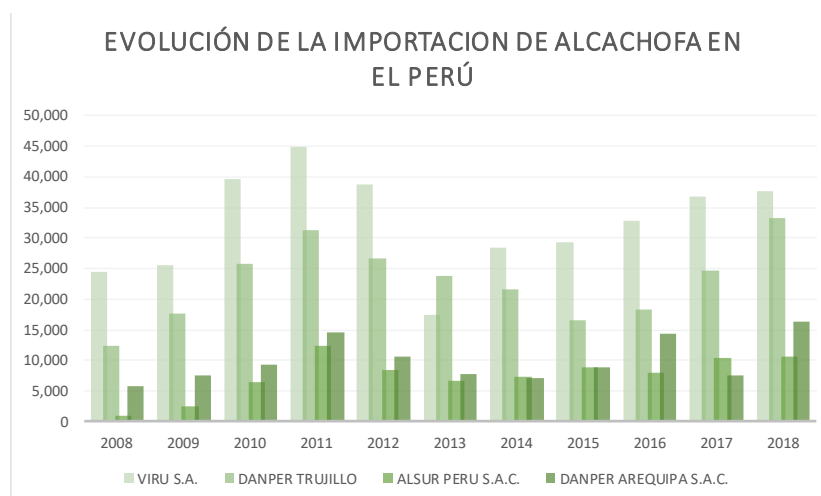


Gráfico N° 9: Evolución de la importación de alcachofas en conserva

Fuente: Elaboración propia con datos de Agrodata

AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EMPRESA											
VIRU S.A.	24,491	25,554	39,563	44,997	38,833	17,373	28,400	29,376	32,829	36,831	37,735
DANPER TRUJILLO	12,405	17,724	25,711	31,353	26,666	23,713	21,502	16,581	18,281	24,671	33,339
ALSUR PERU S.A.C.	942	2,482	6,427	12,475	8,485	6,668	7,361	8,763	7,888	10,380	10,539
DANPER AREQUIPA S.A.C.	5,792	7,523	9,196	14,682	10,668	7,757	7,134	8,815	14,285	7,525	16,379

Tabla N° 39: Evolución de la importación de alcachofas en conserva

Fuente: Elaboración propia con datos de Agrodatab

6.5.5 Competidores internacionales

En el año 2008 el Perú se desplazó a España y respecto a las exportaciones de alcachofa en conserva a estados unidos. Se convierte en el tercer país exportador de este producto, ubicándose bajo Francia y China que encabeza la lista (SIICEX, 2018).

N°	PAÍS	%VAR 2017-2018	%PART. 2018	TOTAL IMP. 2018 (MILLON US\$)
1	JAPÓN	6%	18%	390.1
2	ESTADOS UNIDOS	0%	17%	400.34
3	ALEMANIA	-1%	12%	275.57
4	FRANCIA	-4%	8%	194.28
5	COREA DEL SUR	-7%	5%	135.98
6	ESPAÑA	-18%	5%	132.71
7	REINO UNIDO	-20%	5%	132.98
8	BÉLGICA	-12%	4%	106.35
9	CANADÁ	-3%	4%	88.63
10	PAISES BAJOS	6%	3%	55.28
1000	OTROS PAÍSES (135)	-19%	21%	603.86

Tabla N° 40: Principales países importadores

Fuente: Portal Web Siicex Recuperado de:

http://www.siicex.gob.pe/siicex/portales.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=11&pnomproducto=Alcachofa

MEMORIAS DESCRIPTIVAS ESPECIALIDADES

7.1 MEMORIA ARQUITECTURA

7.2 MEMORIA ESTRUCTURAS

7.3 MEMORIA INSTALACIONES ELECTRICAS

7.4 MEMORIA INSTALACIONES SANITARIAS

7.5 MEMORIA SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN

CAPÍTULO VII

7.1 Memoria Arquitectura

El proyecto tiene por nombre Centro de Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación Tecnológica, ubicado en el distrito de Majes en la ciudad de Arequipa y se encuentra frente a la carretera Huambo, ubicándose el terreno en la dualidad de lo urbano y lo rural. Con una extensión de 45725.71 m²



Ilustración N° 174: Cuadros de zapatas por sector

Fuente: Propia

7.1.1 Descripción general

El proyecto consiste en un Centro de capacitación, investigación e innovación tecnológica de alcance a nivel regional. Este proyecto a sido diseñado para tener como función principal la investigación para generar, adaptar, validar y difundir conocimientos y tecnologías; promover el desarrollo de las capacidades de los productores analizando y concretando soluciones problemáticas reales en la agricultura. Así como también establecer la innovación tecnología de nuevos productos, servicios y procesos en la industria agraria.

El proyecto se ha dividido en 4 zonas:

- Zona Educativa
- Zona de Producción
- Zona de Servicios
- Zona Publica
- Zona Agrícola

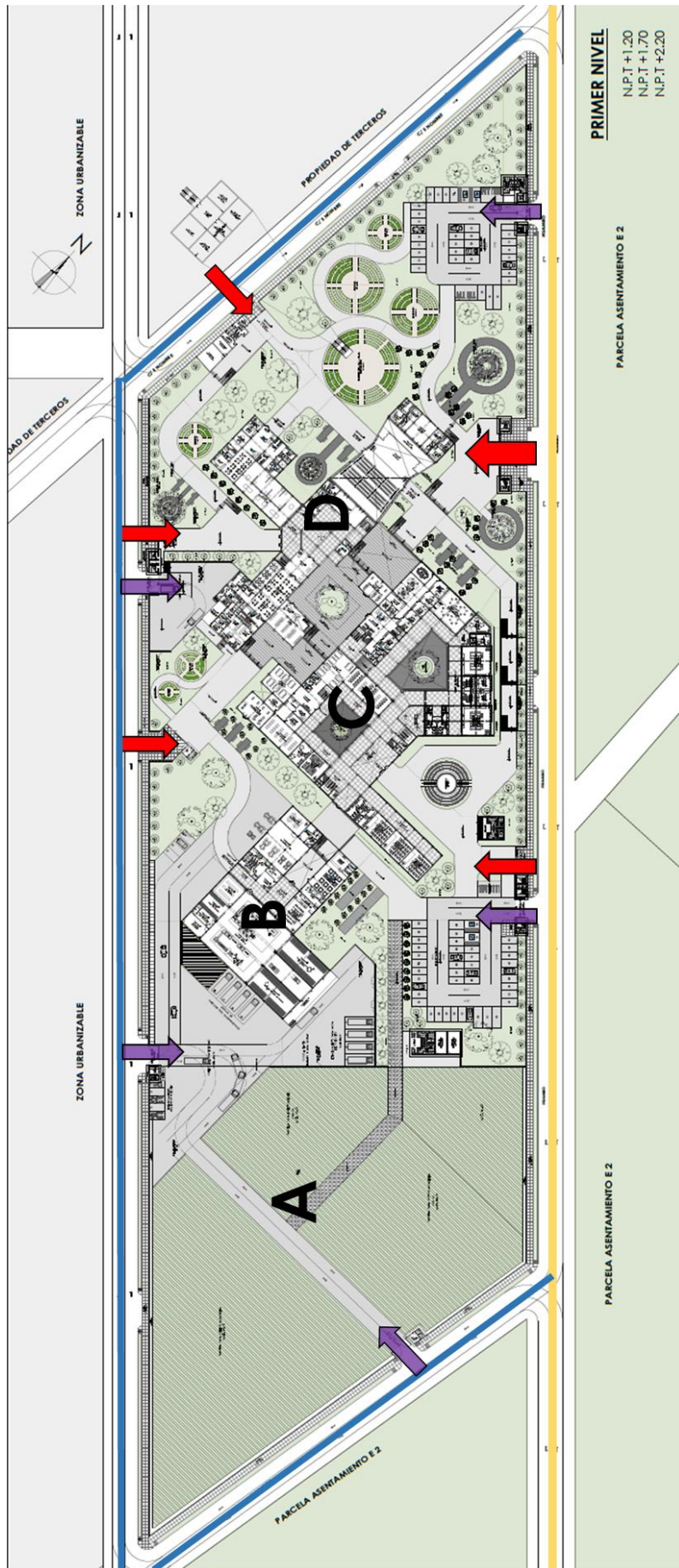
A continuación, se hará una breve descripción del desarrollo y funcionamiento del proyecto a nivel global y luego cómo funcionan cada una de sus zonas.

7.1.2 Desarrollo del terreno

La propuesta del emplazamiento del proyecto se dio respetando los parámetros establecidos por la municipalidad de Majes. Para el posicionamiento de cada uno de los bloques se tuvo en cuenta las vías y el flujo que tendrá de acá en un futuro.

El proyecto cuenta con 5 ingresos peatonales, y 5 ingresos vehiculares., cada uno corresponde a diferentes propósitos

- a) El ingreso principal es colindante a la vía principal que es la carretera Huambo, ingresando se encuentra un espacio de reunión que brinda el acceso mediante un eje central que divide la zona C y D como se muestra en la ilustración. La zona C siendo esta la zona educativa y la zona D la pública.
- b) Otro de los ingresos que da hacia la carretera Huambo, da para la zona C, que es la zona educativa, teniendo un área en donde se ubica el anfiteatro.
- c) Los otros dos ingresos dan hacia una vía menos transitada, uno de ellos da para la zona pública y privada. También otro de los ingresos que da hacia otra vía menos transitada es ingreso a la zona de servicios y a la zona de biohuertos.
- d) Los ingresos vehiculares para los ocupantes se han distribuido en dos baterías de estacionamientos, una ubicada cerca a la zona C que es la zona educativa y el otro cerca a la zona D que es la zona pública.
- e) Y finalmente los otros ingresos vehiculares son para el área de servicio del proyecto y dos para la zona agrícola y de producción.



El desarrollo de las áreas se da de la siguiente manera

A) ZONA EDUCATIVA

En la zona educativa se encuentran las siguientes áreas:



Ilustración N° 175: Emplazamiento a zona educativa

Fuente: Propia

- **Área de capacitación:**

En esta área se encuentran 6 aulas de capacitación, sala de profesores, sala de cómputo y una sala seminario. Esta área cuenta con sshh para mujeres, hombres y discapacitados. Las aulas distribuidas en dos niveles.

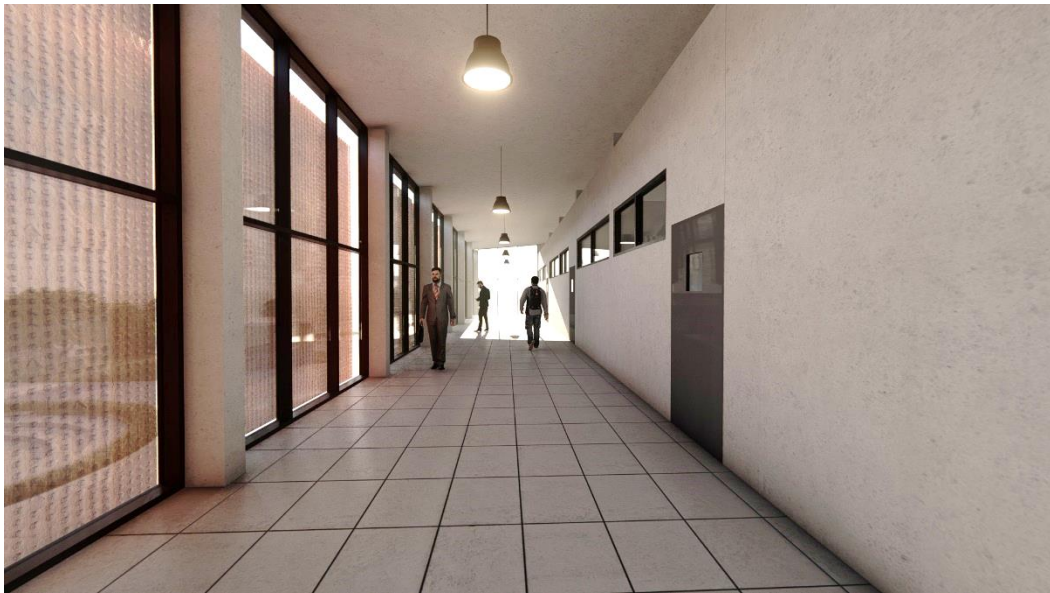


Ilustración N° 176: Pasillo aulas de capacitación

Fuente: Propia

- **Área de investigación**

El área de investigación consta de 11 laboratorios, cada laboratorio con su área de preparación, y también oficina del encargado del laboratorio, esta área cuenta con sshh para mujeres, hombres y discapacitados.

A continuación, se describirá brevemente cada uno de los laboratorios:

- **Laboratorio de análisis foliar y suelos:**

En el Laboratorio de Suelos y Foliare se efectúa todo tipo de análisis químico relacionado con la nutrición de los cultivos.

Se hacen análisis de suelos, foliares, medios y aguas, que se usan para efectuar diagnósticos nutricionales en los sistemas de producción, y también, se analiza la calidad de los abonos orgánicos y de los fertilizantes que se utilizan para corregir los problemas nutricionales de los cultivos.

- **Laboratorio de saneamiento y medio ambiente**

El laboratorio de saneamiento y medio ambiente se efectúa el análisis de agua y de investigación en tecnologías alternativas de saneamiento y tratamiento de aguas según los requerimientos de los diferentes sectores.

- **Laboratorio de mecanización y energía**
El laboratorio de mecanización y energía se encarga del análisis de electricidad, energía y maquinas
- **Laboratorio de micología**
El laboratorio de Micología realiza actividades de diagnóstico en muestras vegetales (granos, semillas, ornamentales, hortalizas y frutales) con la finalidad de detectar e identificar hongos fitopatógenos, evitando su ingreso o controlando su dispersión dentro del territorio nacional.
- **Laboratorio de fitobacteriología**
El laboratorio de fitobacteriología se encarga del estudio de las bacterias que inducen enfermedades a los vegetales
- **Laboratorio de biotecnología**
El laboratorio de biotecnología trabaja en el área del diagnóstico molecular, utilizando tecnología de punta para complementar el diagnóstico convencional.
- **Laboratorio de nematología**
El laboratorio de nematología, realiza Investigación de nematocidas químicos y biológicos, extracción de nematodos del suelo y tejidos vegetales
- **Laboratorio de virología**
El laboratorio de virología tiene como objetivo la detección y diagnóstico de enfermedades causadas por virus, viroides y fitoplasmas que afectan cultivos de tipo hortícolas, frutales, industriales, ornamentales y otros de importancia económica.
- **Laboratorio de taxonomía de malezas**
El laboratorio de taxonomía de malezas tiene como finalidad identificar plantas y semillas de malezas, que pudieran afectar el patrimonio fito y zoosanitario del país. Identifica a nivel taxonómico especies vegetales, especialmente las que tienen carácter cuarentenario que pudieran ingresar al territorio nacional a través de importaciones o pasos fronterizos.

- **Laboratorio de recursos hídricos**

El laboratorio de recursos hídricos se encarga de temas relacionados a, riego y drenaje, modelamiento hidráulico e hidrológico, agua subterránea, manejo de cuencas.

- **Laboratorio de entomología**

El laboratorio de entomología se encarga de la investigación de la 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.



Ilustración N° 177: Laboratorio de análisis foliar y suelos

Fuente: Propia

- **Área de administración**

El área administrativa cuenta con los ambientes necesarios como recepción, oficinas administrativas, y el área de gerencia. Cuenta con servicios higiénicos para mujeres, hombres y discapacitados.

Además, en el ingreso hay un área de exposición del centro, es decir en donde se explican todo lo que se encuentra en el centro agrícola.

Y también un área de exposición y venta de productos.

- **Área de biblioteca**

El área de biblioteca es un espacio complementario para las actividades de investigación y capacitación. Esta área cuenta con salas de lectura grupal e individual, además de una hemeroteca.

- **Área de alojamiento**

El área de alojamiento brinda a los investigadores que llegan de otros destinos sea nacional o internacional, contando con habitaciones dobles e individuales, además de una zona de estudio y lavandería.



Ilustración N° 178: Ingreso a zona educativa

Fuente: Propia

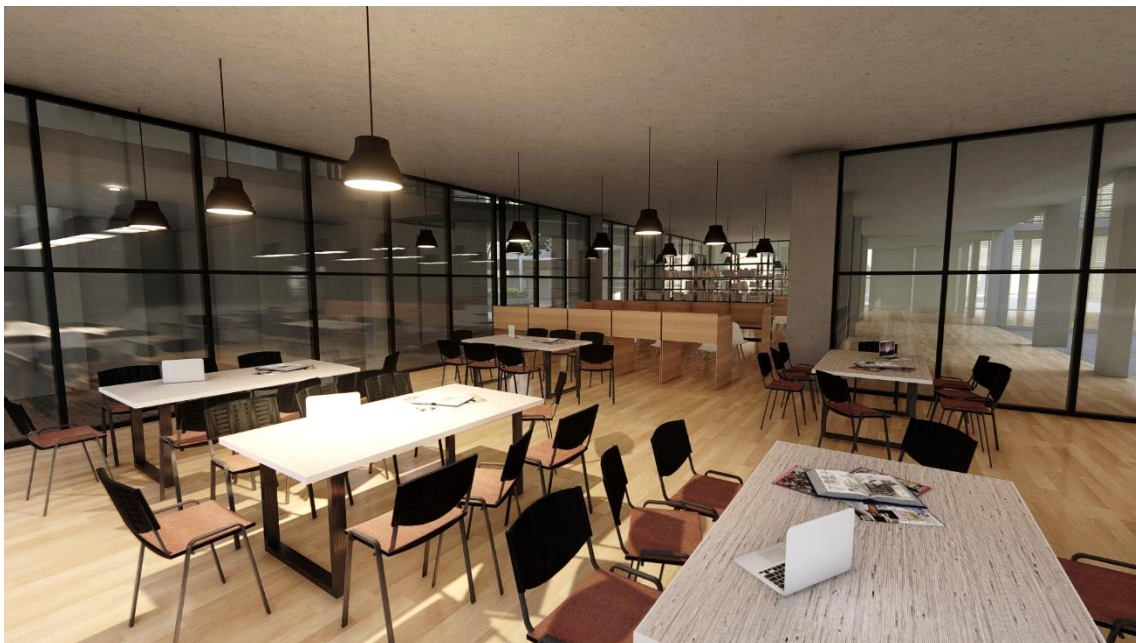


Ilustración N° 179: Ingreso a zona educativa

Fuente: Propia

B) ZONA DE PRODUCCIÓN

La zona de producción está conformada por el área de producción, en el cual se encuentran la maquinaria para el desarrollo de la alcachofa en salmuera. Además de complementarse con el almacén de alcachofa fresca, almacén de producto terminado, almacén de envases, almacén de jabs y pallets, acopio de residuos y la oficina del jefe del área de producción. Esta área cuenta con un espacio de maniobras para la carga y descarga del producto.

Además de tener un área del área de mecanización que cuenta con un espacio para la zona de maquinaria agrícola, depósito de herramientas y un taller de enseñanza.

Complementándose con un área de servicios en el cual se encuentran los servicios higiénicos con duchas y casilleros para los trabajadores hombres y mujeres, un comedor con cocina y un laboratorio de control de calidad el cual se encarga de ejecutar ensayo de control de calidad y así cumplir con las normas establecidas.

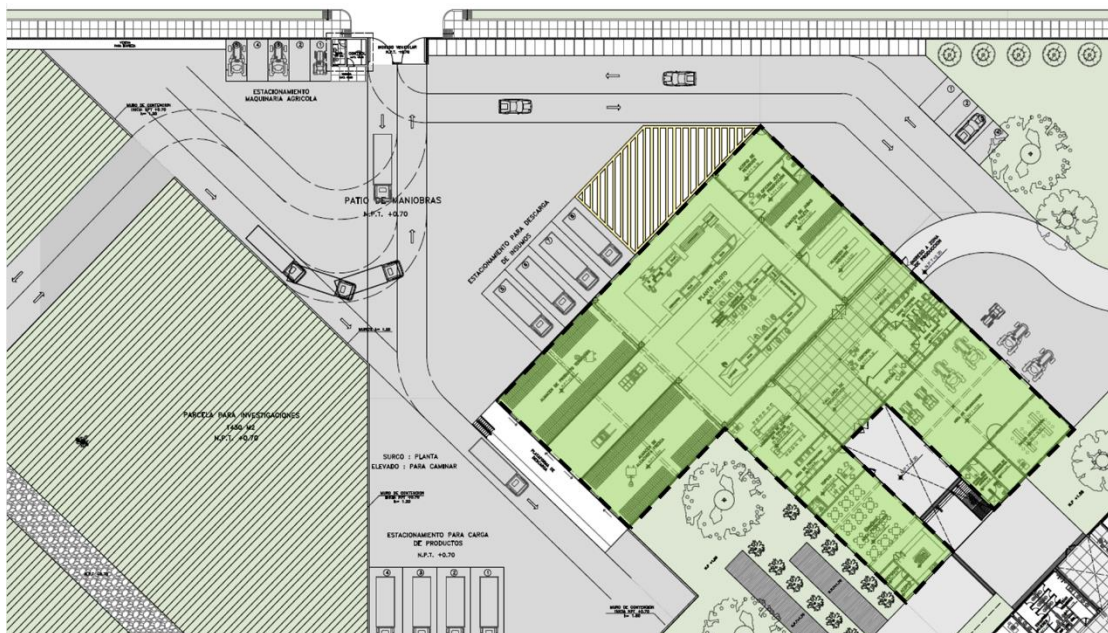


Ilustración N° 180: Zona de producción

Fuente: Propia

C) ZONA DE SERVICIOS

La zona de servicios se encuentran las áreas de comedor con cocina, oficinas de jefe de mantenimiento, sshh mujeres y hombres con casilleros. Además, cerca al ingreso se encuentra la subestación, grupo electrógeno depósito y sshh mujeres y hombres que son para la zona de biohuerto.

En el biohuerto se accede hacia las zonas de cisternas y de tratamiento de aguas negras.



Ilustración N° 181: Zona de servicios

Fuente: Propia

D) ZONA PÚBLICA

En la zona publica se ubican las siguientes áreas

- **Restaurante – Cafetería**

El restaurante – cafetería cuenta con área de mesas en dos niveles, área de cocina principal en el primer nivel y un área de trabajo secundario en el segundo nivel.

- **Auditorio**

El auditorio consta de dos niveles, platea y mezanine, además de el área de sala de ensayos y camerinos, sala de proyecciones y sshh para mujeres, hombres y discapacitados y dos salidas de emergencia.

- **Sala de exposiciones**

La sala de exposiciones esta ubicada cerca al auditorio, en esta se desarrollarán las exposiciones de los productos referentes a la agricultura

- **Librería**

La librería ubicada cerca de la plaza central, en esta se distribuirán libros relacionados con la agricultura, temas de investigación, tecnologías y demás.

- **Sala de usos múltiples**

Ubicada en el segundo nivel cuenta con un área de exposición, kitchenette y oficina. En este espacio se podrá realizar cualquier tipo de evento en el centro

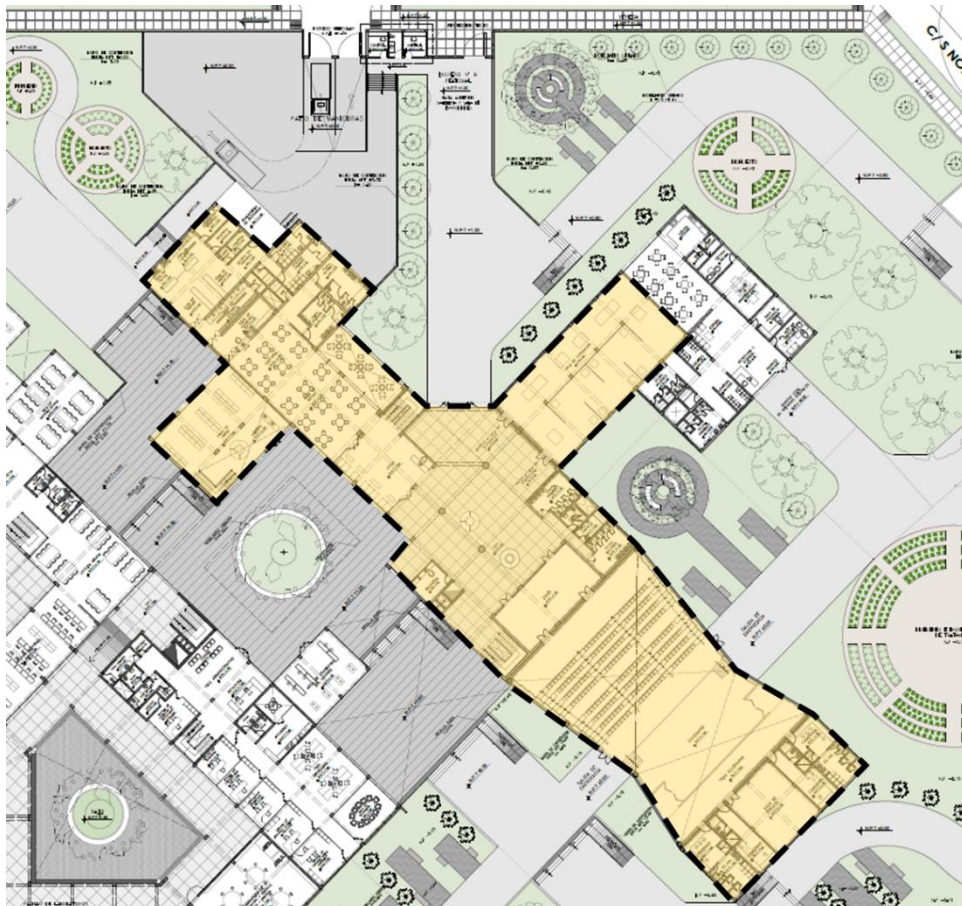


Ilustración N° 182: Zona publica

Fuente: Propia

E) ZONA AGRÍCOLA

La zona agrícola del centro está colindante a las parcelas de la zona. La zona agrícola está dividida en 3 parcelas, teniendo una para la cosecha específica de alcachofa y las otras dos para ser usadas en la investigación por los alumnos del centro.

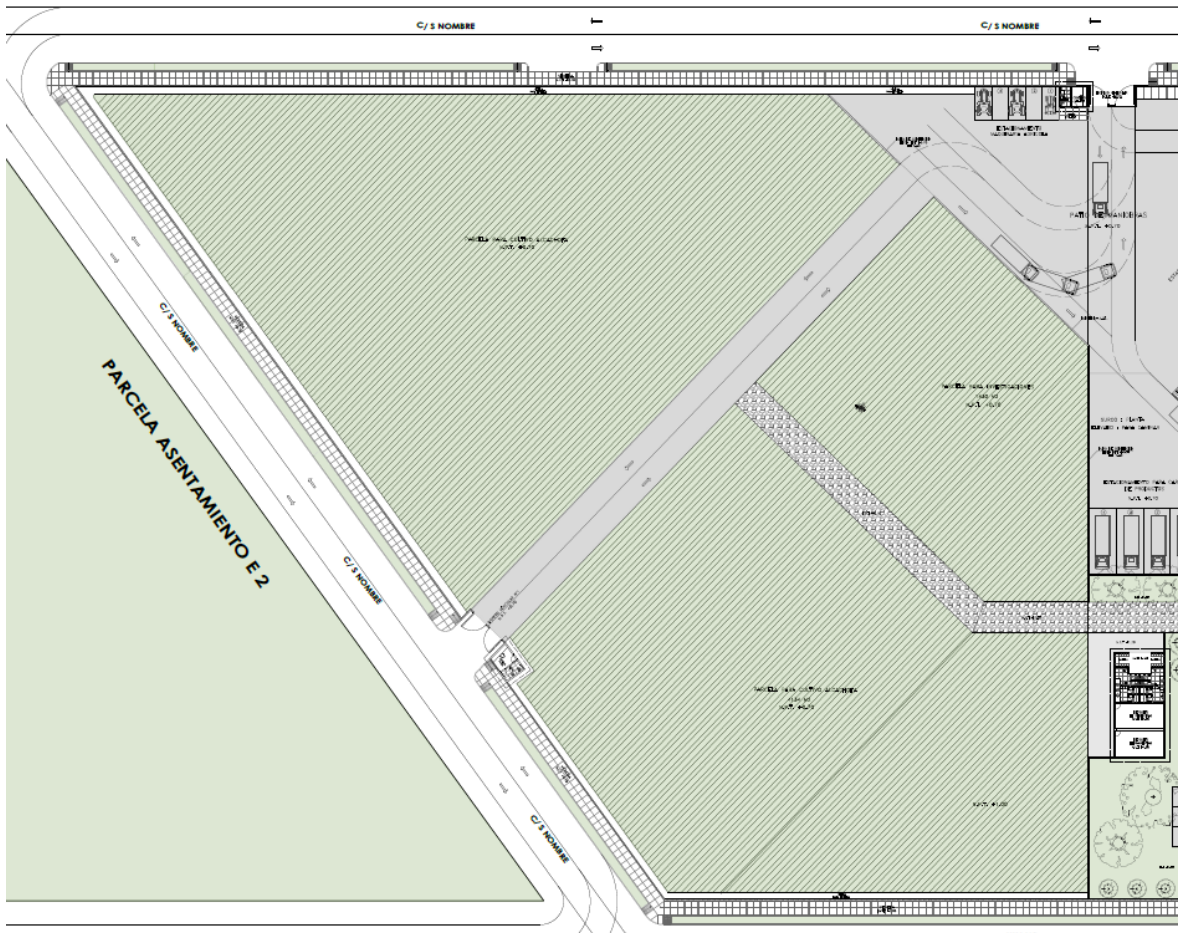


Ilustración N° 183: Zona agrícola

Fuente: Propia

7.2 Memoria descriptiva estructuras

Se presenta la memoria de estructuras del proyecto: Centro de Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación Tecnológica en Majes Arequipa con un máximo de 3 pisos, ubicado en el Departamento de Arequipa, provincia de Caylloma, distrito Majes, el cual está conformado por un sistema estructural de pórticos (vigas y columnas) y acero para el caso de la zona de auditorio, sala de exposiciones y sum.

Todos los elementos estructurales que conforman el cuerpo de la estructura se realizó el debido cálculo, basándose en las normas vigentes de diseño sismo resistente entre otras. El cálculo se realizó con el programa ETABS 9.7.4.

A continuación, se precisarán las consideraciones tomadas para el análisis estructural, así como los resultados de los elementos estructurales para así, garantizar una correcta funcionabilidad de la estructura a lo largo de su vida útil.

7.2.1 Reglamentos

Los siguientes códigos regirán para el desarrollo del proyecto:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE):
 - ✓ E.020 Cargas
 - ✓ E.030 Diseño Sismo Resistente
 - ✓ E.050 Suelos y Cimentaciones
 - ✓ E.060 Concreto Armado
 - ✓ E.070 Albañilería
 - ✓ E.090 Estructuras Metálicas

7.2.2 Propiedades de los Materiales

A) Concreto Armado

Los elementos estructurales de los edificios serán de concreto armado, tanto las cimentaciones, elementos verticales, elementos horizontales y losas de techos.

En principio se considera usar cemento Portland Tipo I, para todos los concretos y acero de refuerzo ASTM A615 Grado 60 con $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, disponibles a nivel local.

B) Estructuras Metálicas

Acero Estructural : ASTM A36 o Grado 50.

Pernos : ASTM A307, A325

Soldadura : AWS D1.1, E70XX

C) Secciones de los elementos

Para la estructura propuesta se utilizaron las siguientes secciones de los elementos:

a. Cimentación:

La cimentación de concreto armado se calculó de acuerdo a la capacidad portante del suelo.

$$A_z = \frac{1.07P}{\sigma} \text{ (cm}^2\text{)}$$

σ

Donde la capacidad portante de suelo se considera de 4 kg/cm^2

CUADRO DE ZAPATAS Sector A				
ZAPATA a(m)	DIMENSIONES		TIPO DE ZAPATA	
	a(m)	b(m)	Central	Colindante
Z1	1.50	1.50	●	
Z2	1.50	1.50		●
Z3	2.50	2.50		●
Z4	2.50	2.50	●	
Z5	1.60	2.20	●	
Z6	1.60	2.20		●
Z7	1.60	2.40		●
Z8	1.60	2.40	●	
Z9	1.60	2.50		●
Z10	1.60	2.50	●	

CUADRO DE ZAPATAS Sector A				
ZAPATA a(m)	DIMENSIONES		TIPO DE ZAPATA	
	a(m)	b(m)	Central	Colindante
Z3	2.50	2.50		●
Z4	2.50	2.50	●	
Z11	1.30	2.50	●	
Z12	1.30	2.50		●
Z13	1.40	1.80	●	
Z14	1.40	1.80		●
Z15	1.40	1.60		●
Z16	1.40	1.60	●	

Ilustración N° 184: Cuadros de zapatas por sector

Fuente: Propia

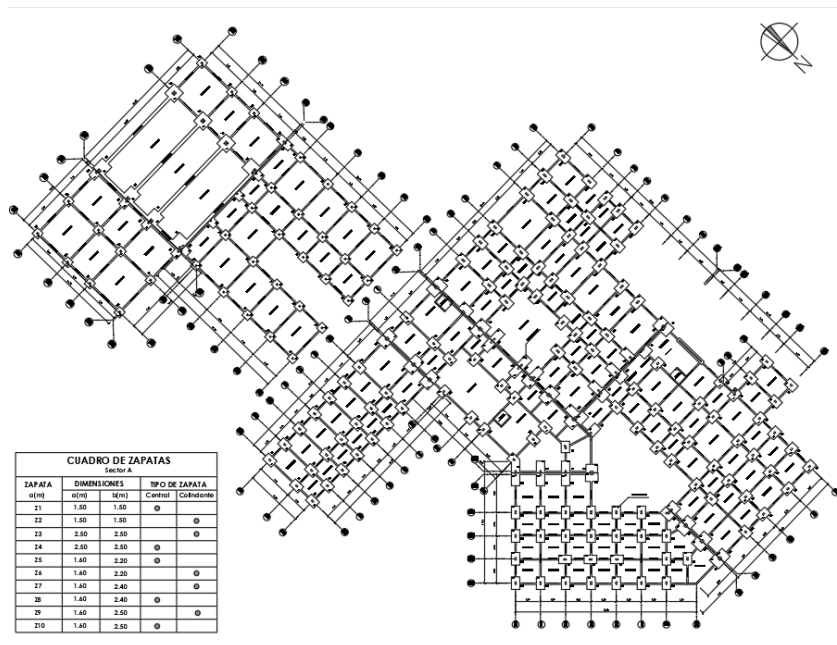


Ilustración N° 185: Plano Cimentación Sector A

Fuente: Propia

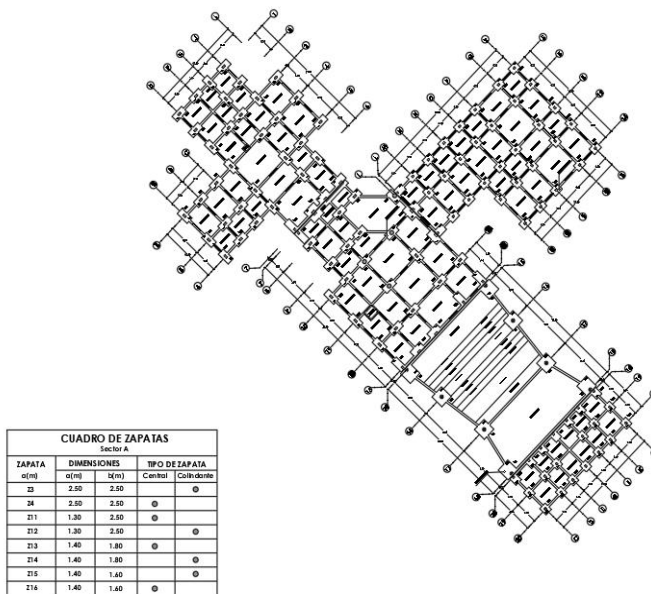


Ilustración N° 186: Plano Cimentación Sector B

Fuente: Propia

b. Columnas:

Se utilizarán secciones variadas de columnas de concreto armado, cada sección se calculó de acuerdo con el área de influencia de cada bloque teniendo en cuenta la carga actuante por m² (q), para todo el proyecto se tomará un q = 1100 kg/m², un f'c = 210 kg/cm², el f'c se elige según la cantidad de pisos del proyecto.

$$P = A_i \times q \times n$$

$$A_{col} = P / .45 f'c$$

Además de contar con columnas de acero, para el área de producción y auditorio por tener luces de 20 metros.







CUADRO DE COLUMNAS Sector A				CUADRO DE COLUMNAS Sector A			
TIPO	GEOMETRIA	ESTRIBAJE	MATERIAL	TIPO	GEOMETRIA	ESTRIBAJE	MATERIAL
C-1		—	Acero	C-4		6 Ø 1/2" Ø 3/8" 2Ø 0.53Ø 10,2Ø 15 Resto Ø .20 c/ext.	Concreto 280kg
C-2		—	Acero	C-5		6 Ø 1/2" Ø 3/8" 2Ø 0.53Ø 10,2Ø 15 Resto Ø .20 c/ext.	Concreto 280kg
C-3		—	Acero	C-6		6 Ø 1/2" Ø 3/8" 2Ø 0.53Ø 10,2Ø 15 Resto Ø .20 c/ext.	Concreto 280kg

Ilustración N° 187: Cuadro de columnas sector A

Fuente: Propia





CUADRO DE COLUMNAS Sector B			
TIPO	GEOMETRIA	ESTRIBAJE	MATERIAL
C-8		6 Ø 1/2" Ø 3/8" 2Ø 0.53Ø 10,2Ø 15 Resto Ø .20 c/ext.	Concreto 280kg
C-9		6 Ø 1/2" Ø 3/8" 2Ø 0.53Ø 10,2Ø 15 Resto Ø .20 c/ext.	Concreto 280kg
C-10		—	Acero
C-11		6 Ø 1/2" Ø 3/8" 2Ø 0.53Ø 10,2Ø 15 Resto Ø .20 c/ext.	Concreto 280kg

Ilustración N° 188: Cuadro de columnas sector B

Fuente: Propia

c. Vigas

i. Vigas peraltadas:

Las vigas peraltadas divididas en: vigas principales y vigas secundarias.

Usadas en donde existe una luz considerable. Para hallar el pre-dimensionamiento de la viga se usó lo siguiente.

$$\text{Viga Principal} \rightarrow L/10 \geq h \geq L/12$$

$$\text{Viga Secundaria} \rightarrow L/12 \geq h \geq L/14$$

CUADRO DE VIGAS Sector A							
TIPO VIGA	V-101 (.25x.55)	V-201 (.25x.60)	V-CH (.25x.20)	V-301 (.25x1.00)	V-401 (.30x1.50)	V-501 (.60x1.50)	V-601 (.25x0.60)
GEOMETRIA							
ESTRIBAJE	Ø 3/8" 2 @ .25, 4 @ .10 Rev. @ 20 cm	Ø 3/8" 2 @ .25, 4 @ .10 Rev. @ 20 cm	Ø 3/8" 2 @ .25, 4 @ .10 Rev. @ 20 cm	—	—	—	—
MATERIAL	Concreto 280kg	Concreto 280kg	Concreto 280kg	Acero	Acero	Acero	Acero

Ilustración N° 189: Cuadro de columnas sector A

Fuente: Propia

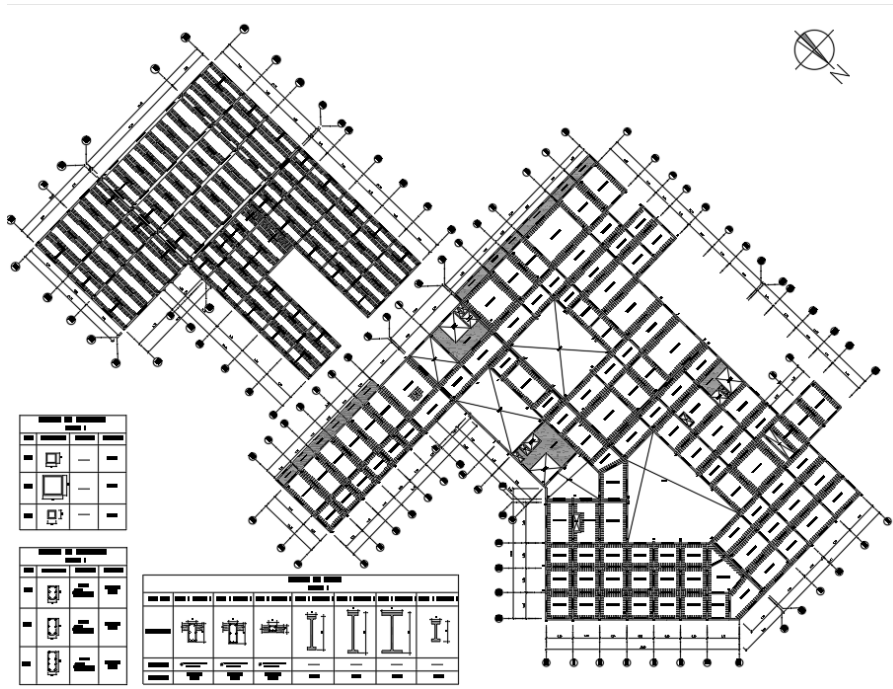


Ilustración N° 190: Plano encofrado Sector A

Fuente: Propia

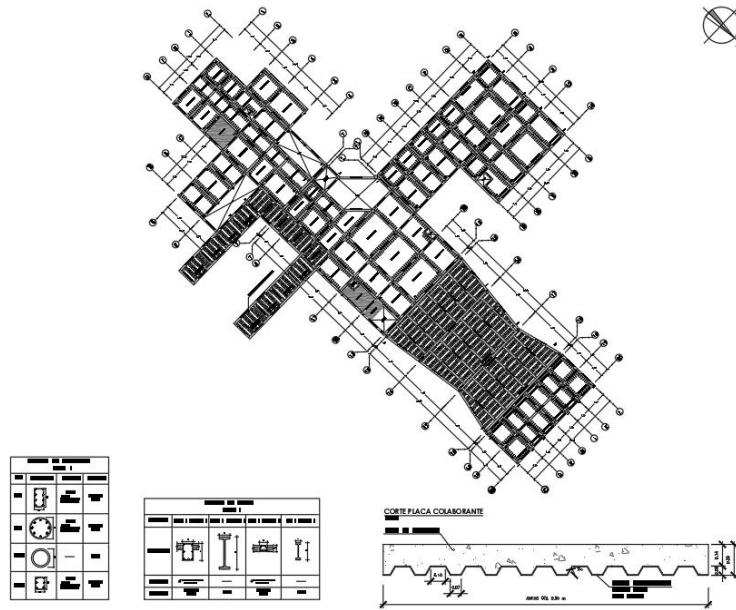


Ilustración N° 191: Plano encofrado Sector B

Fuente: Propia

Además, se emplearán vigas intermedias en donde hay luces mayores para poder reducir la altura de la losa. Estas vigas se considerarán de las mismas dimensiones de las vigas secundarias.

ii. Viga Chata

La viga chata empleada cuya altura es igual al espesor del techo (losa) = 0.25 cm, generalmente esta viga esta empleada en los vacíos de la estructura.

iii. Losas

Los tipos de losas empleadas en el proyecto son aligerados 20 cm y macizas de 25 cm.

Para hallar la altura de la losa se empleó lo siguiente:

$$h = Lm / 25$$

Donde Lm es igual a la longitud del tramo mayor.

Las losas macizas fueron colocadas en las zonas de las escaleras y ascensor, así como en pequeños volados.

D) Asignaciones:

Se asignó a los elementos de concreto armado la propiedad del concreto con una resistencia a la compresión $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y las propiedades del acero de refuerzo $f_y = 4200\text{kg/cm}^2$.

Se asignó los diafragmas rígidos en cada entrepiso del Centro.

Se utilizó un análisis dinámico modal espectral con un tipo de suelo intermedio $S_1 = 1.05$ bajo siguiendo las recomendaciones estipuladas en la norma E-030 Norma sismo resistente.

Majes está ubicado en una zona sísmica = 4 según la norma E-030 Norma sismo resistente perteneciente al RNE.

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AREQUIPA	LA UNIÓN	ALCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHARCANA		
		COTAHUASI		
		HUAYNACOTAS		
		PAMPAMARCA		
		PUYCA		
		QUECHUALLA		
		SAYLA		
		TAURIA		
		TOMEPAMPA		
	TORO			
	CAYLLOMA	ACHOMA	3	DIECINUEVE DISTRITOS
		CABANACONDE		
		CALLALLI		
		CAYLLOMA		
		CHIVAY		
		COPORAQUE		
		HUAMBO		
		HUANCA		
		ICHUPAMPA		
LARI				
LLUTA				
MACA				
MADRIGAL				
SAN ANTONIO DE CHUCA				
SIBAYO				
TAPAY				
TISCO				
TUTI				
YANQUE				
MAJES		4	UN DISTRITO	

Ilustración N°192: Zona sísmica

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (2018)

6.2.3 Parámetros Sísmicos:

NORMA E030 - DISEÑO SISMORRESISTENTE				
Z =	0.45	→	Tabla N°1 - E.30	$C = 2.50 \left(\frac{T_P}{T} \right) \leq 2.50$
U =	1.00	→	Tabla N°3 - E.30	
S =	1.00	→	Tabla N°2 - E.30	$S_a = ZUCS \times g \times 0.75$
Tp =	0.40	→	Tabla N°2 - E.30	

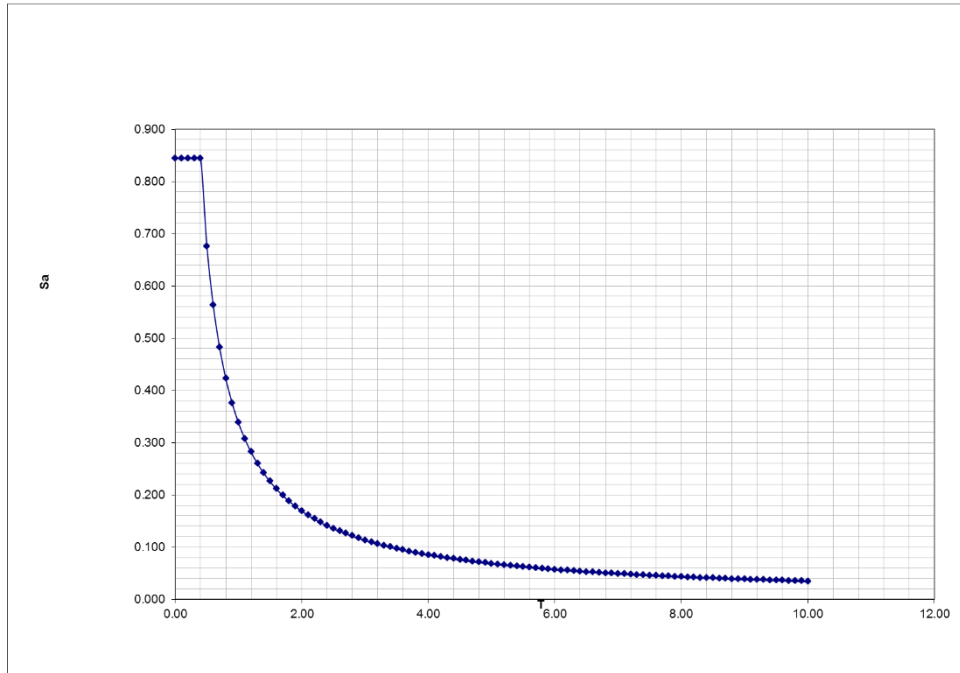


Ilustración N°193: Espectro Sismo Resistente E030

Fuente: Propia

7.2.4 Resultados

Los resultados del sistema estructural fueron realizados en el programa ETABS 9.7.4

La siguiente tabla muestra los límites establecidos por la norma de acuerdo al tipo de edificación.

Se mostrarán los DRIFT tanto en el eje X como en el eje Y.

Tabla N° 8	
LÍMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO	
Estos límites no son aplicables a naves industriales	
Material Predominante	(Δ_x / h_{e_i})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010

Ilustración N°194: Límites para desplazamiento lateral de entrepiso

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (2018)

7.2.5 Conclusiones:

- La estructura se diseñó siguiendo las normas de diseño sismo resistente, los elementos estructurales cumplen con los requisitos establecidos por estas normas, es por ello que se garantiza su correcto funcionamiento y comportamiento ante un evento sísmico
- Cada cuerpo estructural cumple con los límites de desplazamiento lateral de entrepisos.
- La estructura se diseñó procurando no alterar la arquitectura ni la estructuración que se planteó en un inicio.

7.3 Memoria Descriptiva Instalaciones Eléctricas

Se presenta la memoria de instalaciones eléctricas del proyecto: Centro de Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación Tecnológica en Majes Arequipa, teniendo en consideración los espacios necesarios para el sistema eléctrico de acuerdo con la normativa, que se deberá manejar en el proyecto.

- **Sub estación eléctrica y Grupo Electrónico**

Ubicado en primer nivel, hacia un lado del terreno contiguo al ingreso N° 6. Se puede acceder sin complicaciones, así mismo no se encuentra cerca de cisterna, entre otros.

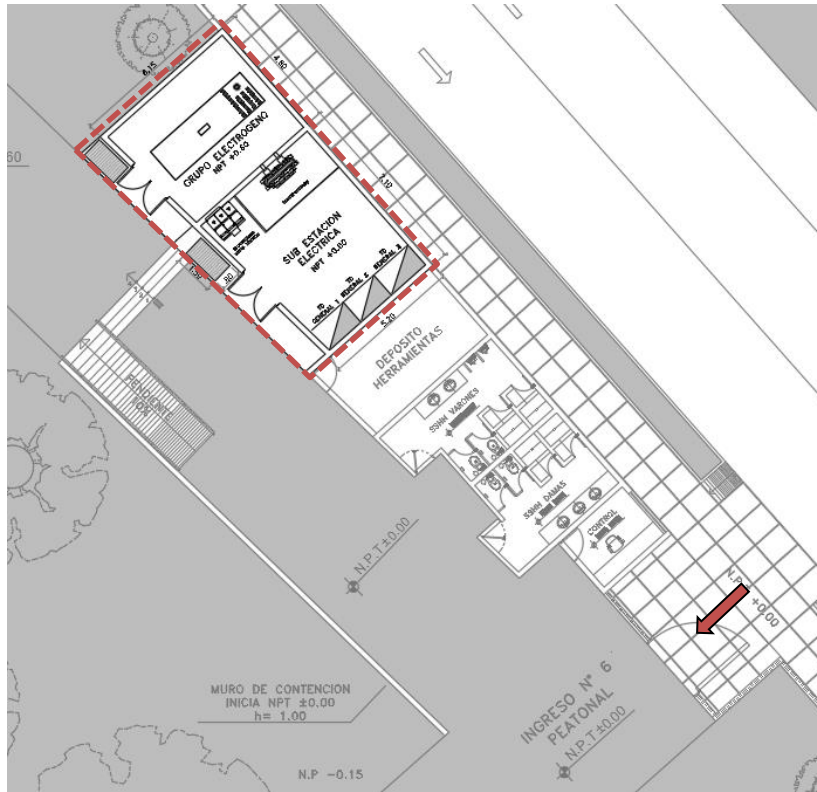


Ilustración N°195: Ubicación Subestación eléctrica contiguo al ingreso N°6

Fuente: Propia

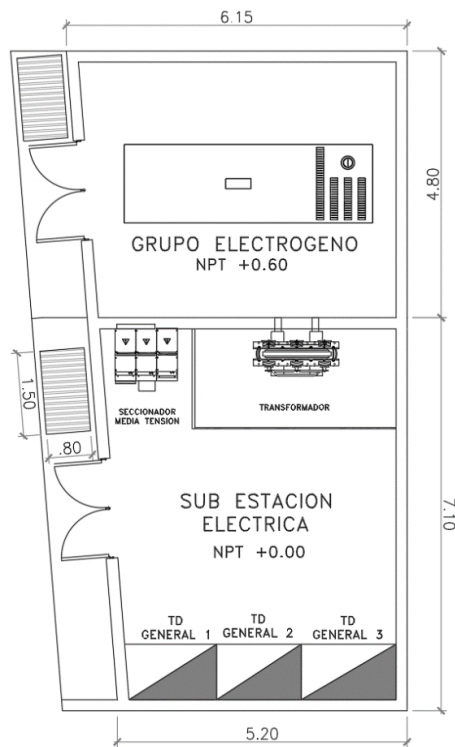


Ilustración N°196: Subestación eléctrica y Grupo electrógeno

Fuente: Propia

En la subestación eléctrica se encuentran ubicados: Transformador, seccionador media tensión y tablero de distribución general. Que establece el siguiente orden.



Ilustración N°197: Orden de distribución de electricidad

Fuente: Propia

• **Paneles solares**

La ubicación de los paneles solares será ubicada en los techos de la zona de aulas y la zona de laboratorios. Además de tener paneles solares con terma en los techos de la zona de alojamiento.

La terma solar por usar es: Terma Solar 120 litros marca Termoinox

Medidas de tanque	0.48 m. x 1.14 m
Medidas de panel	1.0 m. x 1.5 m. x 0.08 m

Y los paneles solares que se ubican en la zona de educación y laboratorios son: Panel Solar 150W 12V Policristalino marca ERA SOLAR

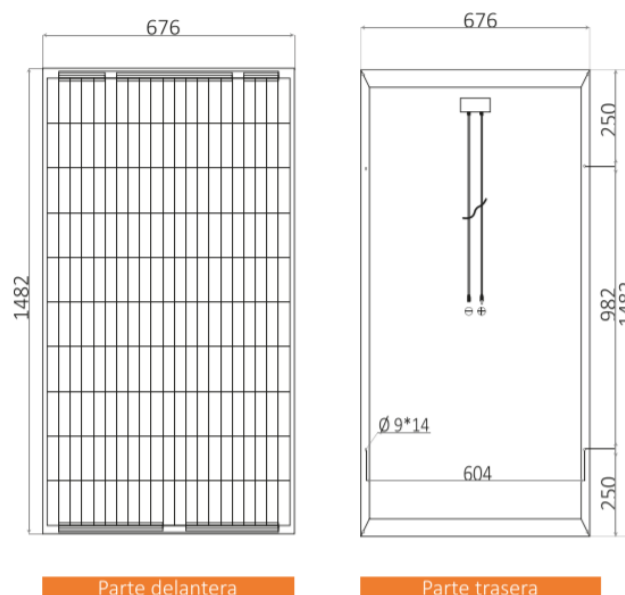


Ilustración N°198: Parte delantera y trasera del panel solar

Fuente: AUTOSOLAR (s.f) Panel solar 150W 12V Recuperado de <https://autosolar.pe/pdf/Panel-12V-150W.pdf>

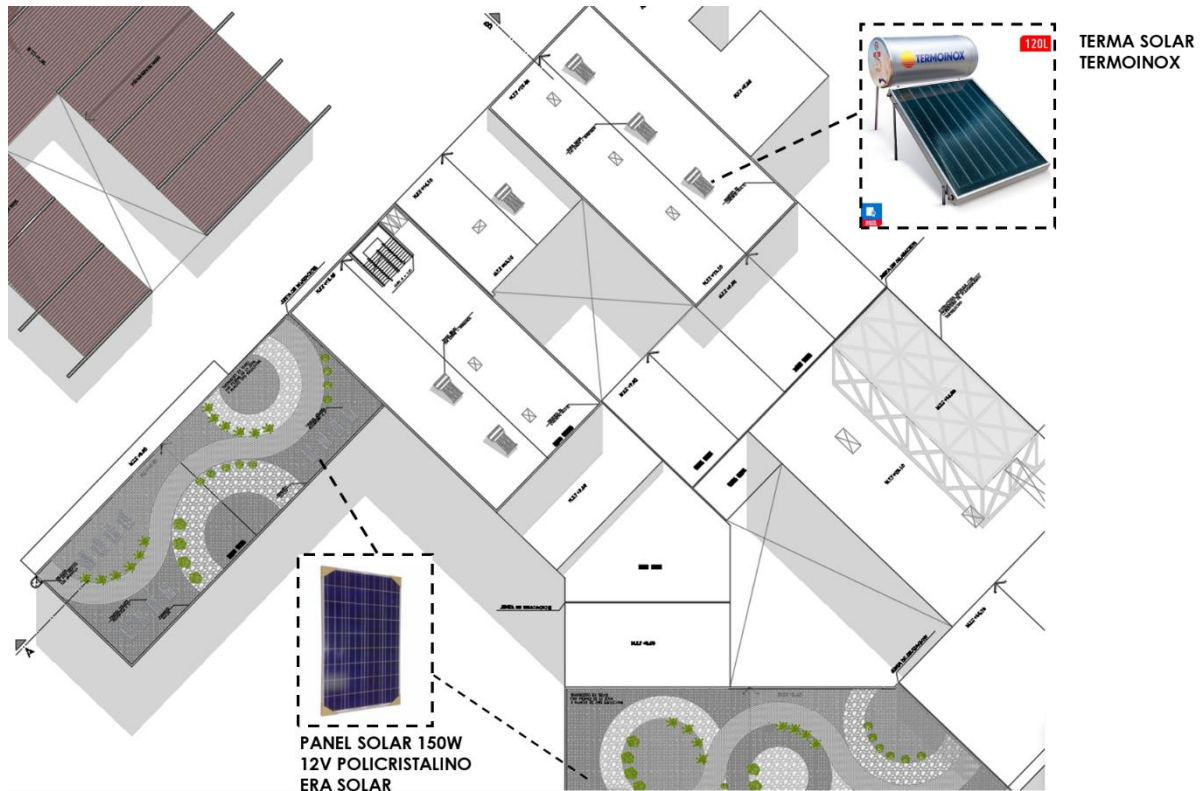


Ilustración N°200: Planta techos con termas solares

Fuente: Propia

Además, para la zona de cultivo se colocarán paneles solares para el riego, con una bomba de agua, el agua proveniente del tratamiento de aguas grises, con un 80% de recuperación de aguas según el cálculo de instalaciones sanitarias.

El sistema que se empleara tiene las siguientes especificaciones técnicas:

- 1 bomba monofásica marca Pedrollo de 3HP.
- 1 inversor de bomba marca HORBER de 2.2 Kw
- 32 paneles solares de 260W (instalados en grupos de 11)
- 15 m de cable fotovoltaico
- Estructura para los paneles solares
- Caja de conexión con 2 llaves térmicas

Las especificaciones técnicas de este sistema son de la empresa Importaciones Leaders, con una tienda en la ciudad de Arequipa ubicados en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, en la urb. La Pampilla.



Ilustración N°201: Logo empresa Importaciones Líders

Fuente: Importaciones Líders (s.f) Recuperado de <https://lidresac.jimdo.com/>

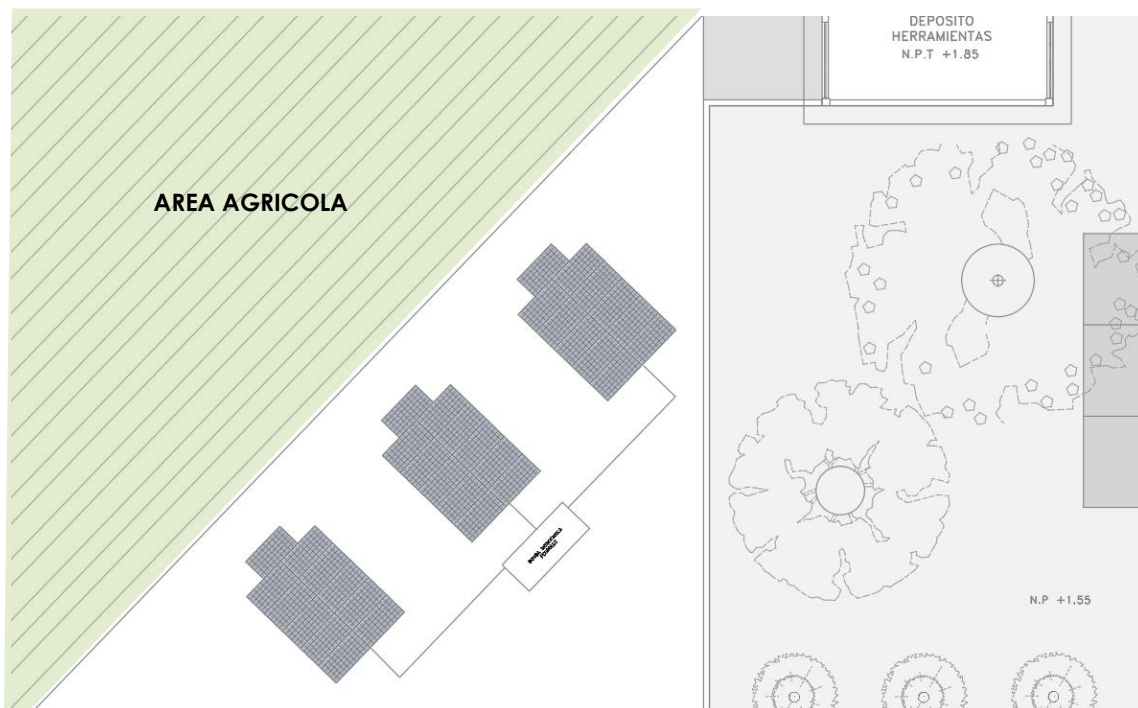


Ilustración N°202: Sector de paneles en el área agrícola

Fuente: Propia

7.4 Memoria Instalaciones Sanitarias

Se presenta la memoria de instalaciones sanitarias del proyecto: Centro de Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación Tecnológica en Majes Arequipa, teniendo en consideración los espacios necesarios para el sistema eléctrico de acuerdo con la normativa, que se deberá manejar en el proyecto.

A continuación, se describirá en el siguiente cuadro el cálculo de dotación de agua y la recuperación que se tendrá mediante las aguas negras siendo esta de 80 %.

	PERS/M2	LITROS	PERS/M2 (PROYECTO)	VOLUMEN
ALUMNADO NO RESIDENTE	470	50	23500	
ALUMNADO RESIDENTE	24	200	4800	
OFICINA	987	6	5922	
PRODUCCION	40	80	3200	
DEP.DE MATERIALES	75.56	0.5	37.78	
AUDITORIO	275	3	825	
CAFÉ- REST.	164	40	6560	
ESTACIONAMIENTO	2491	2	4982	
AREAS VERDES	5661	2	11322	
			61148.78	61.14878
AREA AGRICOLA	10,200	5	51000	51
				0
AGUAS NEGRAS		80%L(SIN AREA AGRICOLA)	48919.024	48.919024

Tabla N°41: Calculo de dotación de agua

Fuente: Propia

Se tienen 4 cisternas y una planta de tratamiento como se observa en la ilustración N° , el acceso a esta zona se da mediante un escalera que da hacia el biohuerto .

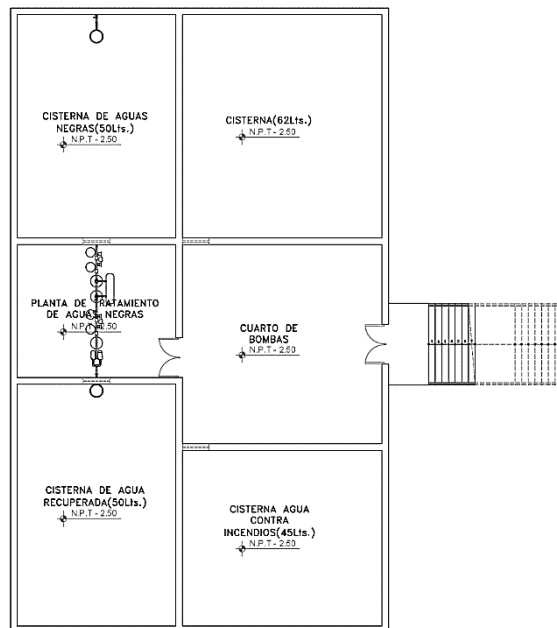


Ilustración N°203: Sector de paneles en el área agrícola

Fuente: Propia

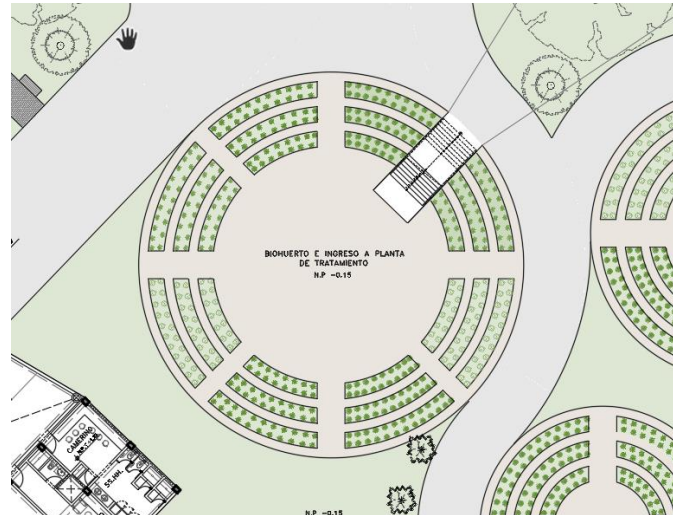
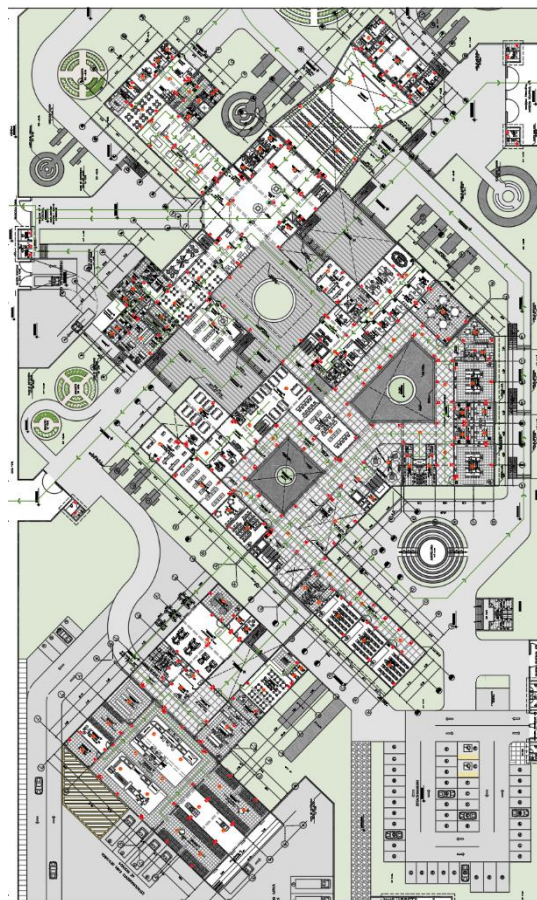


Ilustración N°204: Acceso a cisternas

Fuente: Propia

7.5 Memoria Seguridad y señalización

Se desarrolla el centro con una completa señalización en todas sus áreas, respetando las normas establecidas por INDECI.



CONCLUSIONES

El “Centro de Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación Tecnológica en Majes – Arequipa” no solo va a generar aportes en el sector económico (impulsando la exportación de alcachofas en conserva) y el aspecto educativo, estableciéndose como un referente único debido a los servicios y cursos que facilitará para el productor agrícola y/o emprendedor.

Para generar la volumetría del “CITE” investigamos las características de la arquitectura nativa de Arequipa, utilizando tres características principales y predominantes, las cuales son:

- La compacidad de la volumetría, debido a los constantes movimientos telúricos y la prolongada exposición a la radiación durante el año.
- La ubicación y utilización de patios interiores como elementos repartidores y estrategia bioclimática.
- El uso del sillar como elemento constructivo y posteriormente decorativo.

El centro se erigirá como un núcleo cultural, conteniendo un ambiente diseñado y acondicionado para el desarrollo de la hidroponía, con la finalidad de que la población dedicada a la agricultura pueda replicarla.

Planificamos espacios específicos para la investigación de cultivos y evaluación de calidad de tierra con la finalidad de mejorar las condiciones a las que están sujetos los agricultores actualmente.

El centro va a sostenerse económicamente de los ingresos que generen los cursos dictados en este, sin embargo, estos no cubrirían la demanda total del proyecto, por lo que propusimos la planta de producción de alcachofas en conserva. En esta los alumnos y alumnas podrán tener acceso a las instalaciones obteniendo experiencia teórica y práctica.

Teniendo en cuenta los puntos expuestos y la investigación previa que desarrollamos para poder materializarla en el “Centro de Capacitación Agrícola, Investigación e Innovación Tecnológica en Majes – Arequipa”

Realizamos un análisis bioclimático y, tomando en cuenta el resultado, hicimos uso de estrategias para generar confort en los ambientes proponiendo, aleros, pieles e incluso sobre cubiertas para evitar la incidencia solar en los techos.

Consideramos que no solo hemos logrado concretar a nivel proyectual todos los objetivos plateados cuando empezamos, sino que también entrelazamos elementos arquitectónicos coloniales y modernos realzando la identidad de la población arequipeña.

Así generamos esta tipología que a pesar de que en los últimos años ha presentado un auge en majes, no satisface las necesidades específicas de los productores.

VISTAS DEL PROYECTO:



Ilustración N° 205: Vista área del CITE

Fuente: Propia



Ilustración N° 206: Ingreso principal Centro

Fuente: Propia



Ilustración N° 207: Aula de capacitación

Fuente: Propia



Ilustración N° 208: Laboratorio de análisis foliar y suelos

Fuente: Propia



Ilustración N° 209: Zona de descarga área de producción

Fuente: Propia



Ilustración N° 210: Zona de descarga área de producción

Fuente: Propia

Índice de Ilustraciones

Ilustración N°1: Problemas del sector agropecuario	8
Ilustración N°2: Características del sector agropecuario en Arequipa	11
Ilustración N°3: Características de la superficie agrícola en el sector agropecuario en Arequipa	11
Ilustración N°4: Distribución de la población por actividad Arequipa	12
Ilustración N°5: Ranking Valor Bruto de la Producción Arequipa	13
Ilustración N° 6: Problemas del Sector Agrario en la Región Arequipa	14
Ilustración N°7: Mapa de participantes de la Comisión Agraria	15
Ilustración N°8: Esquema de los diferentes empleos generados por el Proyecto Majes Sigvas II	19
Ilustración N°10: Productores agropecuarios según la forma como adquirió su parcela o chacra	20
Ilustración N°11: Cuadro de superficie agropecuaria conducida por mujeres y hombres, según departamento 2012.....	21
Ilustración N° 12: Ubicación del proyecto	27
Ilustración N° 13: Ubicación de CIEPA -Majes	30
Ilustración N° 14: Ubicación de INIA -Lima	31
Ilustración N° 15: Ubicación CITE Cereales y Granos Andinos -Arequipa....	32
Ilustración N° 16: Perspectiva del proyecto	32
Ilustración N° 17: Emplazamiento de la volumetría del proyecto.....	33
Ilustración N°18: Planta emplazamiento de la arquitectura con la estructura sistema aporticado	34
Ilustración N° 19: Zonificación del proyecto – Planta primer nivel	35
Ilustración N° 20: Perspectiva del proyecto -Vista de la piel arquitectónica....	36
Ilustración N° 21: Perspectiva del Ingreso CITE	36
Ilustración N° 22: Perspectiva del centro de investigación (Barcelona).....	37
Ilustración N° 23: Imagen de la piel y estructura del edificio (Barcelona)	38
Ilustración N° 24: Planta cuarto nivel haciendo uso de la hidroponía (Barcelona).....	39
Ilustración N° 25: Escuela Agrícola Zamorano	40
Ilustración N° 26: Patio de la escuela agrícola (Zamorano).....	41
Ilustración N° 27: Plot plan del proyecto (Chile)	42

Ilustración N° 28: Ubicación del proyecto (Chile)	43
Ilustración N° 29: Perspectiva del proyecto con vista hacia estructuras del centro (Chile).....	43
Ilustración N° 30: Perspectiva del proyecto (EEUU).....	44
Ilustración N° 31: Entrada hacia el subsuelo donde se ubican los laboratorios	45
Ilustración N° 32: Nivel 2 del Chu Hall	45
Ilustración N° 33: Nivel 3 -Vista interna del laboratorio	46
Ilustración N° 34: Nivel 3 Plano general	46
Ilustración N° 35: Éticas de Permacultura y principios de diseño.....	49
Ilustración N° 36: 10 Elementos de la Agroecología.....	52
Ilustración N° 37: Ubicación del Proyecto Majes Sigvas.....	57
Ilustración N° 38: Esquema General Proyecto Majes- Sigvas I etapa.....	58
Ilustración N° 39: Esquema Proyecto Majes Sigvas I etapa	60
Ilustración N° 40: Represa de Condorama.....	61
Ilustración N°41: Bocatoma de Tuti.....	61
Ilustración N°42: Acueducto de acero en Quebrada Matadero.....	61
Ilustración N° 43: Canal de Aducción.....	62
Ilustración N°44 Salida de túnel terminal Quebrada Querque.....	62
Ilustración N°45: Esquema General Proyecto Majes Sigvas II.....	64
Ilustración N° 46: Esquema Hidráulico del Proyecto Majes Sigvas II etapa.....	65
Ilustración N° 47: División Geopolítica del Perú según regiones.....	66
Ilustración N°48: Mapa Político de Arequipa	67
Ilustración N°49: Ubicación de Majes en la provincia de Caylloma.....	68
Ilustración N°50: Atlas Eólico del Perú – Departamento de Arequipa.....	74
Ilustración N°51: Mapa de Energía Solar incidencia diaria en la Región Arequipa	76
Ilustración N°52: Sistemas de Irrigación Proyecto Majes Sigvas.....	78
Ilustración N°53: Mapa del Distrito de majes con la localización de ecosistemas.....	81
Ilustración N° 54: Área verde de tipo agrícola distribuida para los sectores A, B, C, D.....	84
Ilustración N°55: Delitos agrupados en el distrito de Majes.....	90
Ilustración N° 56: Comisarias en el distrito de Majes	91

Ilustración N°57: Crecimiento del distrito de Majes para el año 1983.....93

Ilustración N°58: Crecimiento del distrito de Majes para el año 1990.....94

Ilustración N° 59: Crecimiento del distrito de Majes para el año 2000.....95

Ilustración N°60: Crecimiento del distrito de Majes para el año 2005.....96

Ilustración N°61: Crecimiento del distrito de Majes para el año 2012.....97

Ilustración N°62: Barrios según teoría o modelo urbanístico predominante modelos base.....98

Ilustración N°63: Sector 01-Pedregal Norte.....99

Ilustración N°64: Sección vial A del sector 01: Pedregal Norte.....99

Ilustración N°65: Vista Pedregal Norte.....100

Ilustración N° 66: Vista Pedregal Norte.....100

Ilustración N°67: Vista Pedregal Norte- zona publica entrada al Pedregal....100

Ilustración N°68: Sector 02: Pedregal Centro.....101

Ilustración N°69: Sección vial A del sector 02: Pedregal Centro.....102

Ilustración N°70: Vista Pedregal Centro.....102

Ilustración N°71: Plaza de Armas de Majes.....102

Ilustración N° 72: Sector 03: Pedregal Sur.....103

Ilustración N° 73: Sección vial A del sector 03: Pedregal Sur.....103

Ilustración N°74: Vista Pedregal Sur.....104

Ilustración N°75: Sección vial A del sector 04: Modulo A.....105

Ilustración N°76: Sector 04-Módulo A.....105

Ilustración N°77: Sector 04: Módulo B.....105

Ilustración N°78: Vista sector 04: Modulo A.....106

Ilustración N°79: Canal de regadío que divide el módulo A y B.....106

Ilustración N°80: Sección vial A del sector 05: Modulo C.....106

IlustraciónN°81: Sector 05: módulo C.....107

Ilustración N°82: Vista del sector 05.....107

Ilustración N°83: Sección vial A del sector 05: módulo C.....108

Ilustración N°84: Sector 06: Módulo D.....109

Ilustración N°85: Sector 06: Módulo G.....109

Ilustración N°86: Sección vial A del sector 05: Módulo C.....109

Ilustración N°87: Sector 07: Módulo D.....110

Ilustración N°88: Sección vial del sector 07: Modulo C.....111

Ilustración N° 89: Vista sector 07: módulo E.....111

Ilustración N° 90: Sector 08: módulo F.....	112
Ilustración N°91: sección vial A del sector 08: módulo C.....	113
Ilustración N°92: Vista sector 08: Módulo F.....	113
Ilustración N°93: Sector 09: zona industrial y vivienda taller.....	114
Ilustración N° 94: Sección vial A del sector 05: Modulo C.....	114
Ilustración N°95: Vista sector 09.....	115
Ilustración N°96: Vista Industria de Lácteos LAIVE.....	115
Ilustración N°97: Distribución de la producción agrícola en ALC.....	120
Ilustración N°98: Productores agropecuarios por capacitación, asistencia técnica y asesoría empresarial recibida, según sexo del productor 2012.....	124
Ilustración N°99: Superficie agrícola por condición de riego o seco, según departamento 2012.....	126
Ilustración N°100: Participación de los miembros del hogar en actividades agropecuarias según relación de parentesco con el productor agropecuario.....	126

Listado de tablas

Tabla N°1: Datos de temperatura en Majes periodo 1988-1991.....70

Tabla N°2: Datos de temperatura en Majes periodo 1988-1991.....70

Tabla N°3: Datos de temperatura en Majes periodo 2011-2014.....71

Tabla N°4: Datos de temperatura en Majes periodo 2011-2014.....71

Tabla N°5: Variación mensual de las horas del sol en Majes.....75

Tabla N°6: Caudal mensual promedio de los principales ríos de la Macrorregión sur 2005.....77

Tabla N°7: Distribución de los ecosistemas en el distrito de Majes.....81

Tabla N° 8: Estructura productiva agrícola de Arequipa 2011-2015.....82

Tabla N°9: Distribución de las áreas verdes en el distrito de Majes.....83

Tabla N°10: Población demográfica total distrito de Majes.....85

Tabla N°11: Proyección y estimación de la población total del año 2000 al 2015.....86

Tabla N°12: Población ocupada de 6 y más años, según rama de actividad económica en el área urbana89

Tabla N°13: Población ocupada de 6 y más años, según rama de actividad económica en el área rural.....89

Tabla N°14: Total de delitos reportados del 2016 al 2019.....90

Tabla N°15: Características del área Sector 01: Pedregal Norte.....98

Tabla N°16: Características del área Sector 02: Pedregal Centro.....101

Tabla N°17: Características del área Sector 03: Pedregal Sur.....103

Tabla N° 18: Características del área sector 04: Módulo A.....104

Tabla N°19: Características del área sector 04: Módulo A.....104

Tabla N°20: Características del área Sector 05: Módulo C.....	106
Tabla N°21: Características del área Sector 06: Módulo D.....	108
Tabla N°22: Características del área Sector 06: Módulo G.....	108
Tabla N°23: Características del área Sector 07: Módulo E.....	110
Tabla N° 24: Características del área Sector 08: Módulo F.....	112
Tabla N°25: Características del área sector 09.....	113
Tabla N°26: Nivel educativo alcanzado departamento de Arequipa.....	121
Tabla N°27: Total de superficie agrícola en la provincia de Caylloma.....	122
Tabla N°28: Edad del productor agropecuario en la provincia de Caylloma.....	122
Tabla N°29: Género del productor agropecuario en la provincia de Caylloma.....	123
Tabla N°30: Destino de la mayor parte de la producción agrícola 2012 en la región Arequipa.....	125
Tabla N°31: Superficie de parcelas bajo riego y seco en la región Arequipa.....	125

BIBLIOGRAFIA

“Platanus Mexicana” (s.f) Recuperado de:
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/56-plata1m.pdf

“Schinus Molle” (s.f) Recuperado de:
https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/reforestacion/pdf/3_anaca4m.pdf

Álvarez, M. (2011) *Hidroponía*, Albatros.

Arredondo, D (2013) *Arquitectura y Agricultura en la construcción del medio*.
Universidad de Granada

Atencio, J., Ramos, P., Aguirre, G.(2011) Recuperado de:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2011000100008

AUTODEMA “Autoridad Autónoma de Majes” (enero 2016) *Informe Proyecto Especial Majes Siguas*. Recuperado de
http://www.regionarequipa.gob.pe/Cms_Data/Contents/GobRegionalArequipaInv/Media/ParticipacionCiudadana.PresupuestoParticipativo/2017/EXPOSICIONES/situacion-de-majes-siguas-avances-y-beneficios.pdf

AUTODEMA “Autoridad Autónoma de Majes”, Gobierno Regional de Arequipa (febrero 2011) *Proyecto Especial Majes Siguas*. Recuperado de
http://www.regionarequipa.gob.pe/Cms_Data/Contents/GobRegionalArequipaInv/Media/ParticipacionCiudadana.PresupuestoParticipativo/2017/EXPOSICIONES/situacion-de-majes-siguas-avances-y-beneficios.pdf

Banco Central De Reserva Del Perú (2011) Recuperado de:
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Arequipa/Arequipa-Characterizacion.pdf>

Bonilla, D., Lavallo J. y Tandazo, E. (Noviembre 2007) *Estudio de prefactibilidad de Alcachofa en conserva para exportación al mercados de estados unidos de Norteamérica*. Recuperado de: <https://issuu.com/milagros2009/docs/alcachofa>

Cámara de Comercio e Industria de Arequipa (2016) *Informe de Coyuntura: Proyecto Majes Siguas II* (pg.7)

Carrillo, M (2007) *CITE Cereales y Granos Andinos*. Arequipa.

Claro + Westendarp Arquitectos (marzo 2015). *Archdaily Perú*. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos>

Comisión Agraria (2016-2017) *Informe Desarrollo del sector Agropecuario*. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/p->

Crousse, J. P (E. d) (2010) *Arquitectura Pedagogía e Innovación- Centros de Innovación Tecnológica proyectos de fin de carrera*. Lima Perú (pag.68)

Del Castillo, M., Meseth, E., (Enero 2015) *El reúso de aguas residuales tratadas en el Perú*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/287216350_El_reuso_de_aguas_residuales_tratadas_en_el_Peru?fbclid=IwAR0QnRe5T627qIR_7xaPTWagaSiURJ5LTyIR-oBnw8jAkEnczclnLu_mFDY

El Comercio (2016) Minagri crea programa de prácticas Agrojovent. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/personal/minagri-crea-programa-practicas-agrojovent-148396-noticia/>

El desarrollo del microriego en América Central (s.f). Recuperado de: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337163240La_Alcachofa.pdf

FAO “Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación” (2011) *Seguridad Alimentaria y Nutricional. Conceptos básicos*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>

FAO “Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación” (2010) *Los 10 elementos de la Agroecología. Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i9037es/I9037ES.pdf>

Ferraro, F., Gonzales, V., (1987). Captación, Almacenamiento y distribución del calor solar por medio de Elementos Arquitectónicos - Arequipa (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima.

Fuentes, V (s.f) *Arquitectura Bioclimática*. México (pág. 16)

García, I. (Julio 2000) *Energía solar y la agricultura*, STAP Publicaciones Técnicas SL.

Gerencia Regional de Arequipa (2014) *Hacia una Agenda Agraria Arequipa*. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/p-agraria/presentacion-arequipa.pdf>

Gilles, I (1998) *Arquitectura Holística*. Recuperado de <https://www.taller1111.net/en/blanco-c234h>.

H Arquitectes + DATAE (junio 2015). *Archdaily. Perú*. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/767655/centro-de-investigacion-icta-icp-star-uab-h-arquitectes-plus-datae>.

Holmgren, D (2007) *La esencia de la Permacultura, versión española*. (pg.3)

Holmgren, D (2007) *La esencia de la Permacultura, versión española*. (pg.6)

Instituto Nacional de Estadística e Informática – IV Censo Agropecuario (2012). *Características Socioeconómicas del Productor Agropecuario en el Perú*.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2007) *Censo Nacional: XI de Población y VI de Vivienda*

Inzunza, J (s. f) *La radiación solar*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos65/radiacion-solar/radiacion-solar.shtml>

Isan, A (2015) *Agricultura Sostenible: ¿Qué es la permacultura?* Recuperado de <https://ecologismos.com/agricultura-sostenible-que-es-la-permacultura/>.

Isan, A. (2018) *Ecología Verde*. Recuperado de: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-agroecologia-y-su-importancia-452.html>

Linares, E., (Julio 2008) *Selección de especies adecuadas para forestar y reforestar la ciudad Arequipa* Recuperado de: http://www.programapd.pe/concursoarequipa/info/Especies_adecuadas_para_forestar_Arequipa.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego (2010) *Problemas tipo de la Agricultura peruana*. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/22-sector-agrario/vision-general/190-problemas-en-la-agricultura-peruana?limitstart=0>

Ministerio de Agricultura y Riego (2019) *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. Recuperado de <http://www.inia.gob.pe/quienes-somos/>

Ministerio de Agricultura y Riego (enero 2017) *Mapa Interactivo del Minagri*. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/difusion/2017/mapa-interactivo-minagri-enero2017.pdf>

Mollinson, B (1991) *Introducción a la Permacultura*. Introducción (pag.5)

Municipalidad Distrital de Majes (julio 2013). *Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Majes-Villa el Pedregal 2012-2021 "PDUM"*. Majes- Arequipa.

Municipalidad Distrital de Majes (julio 2013). *Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Majes-Villa el Pedregal 2012-2021 "PDUM"*. Majes- Arequipa. (pág. 122)

Oxfam intermón (s.f).Recuperado de: <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/>

Palomino, K. (2009) *Riego por aspersión*, Madrid,España, Starbook editorial.

Palomino, K. (2009) *Riego por goteo*, Madrid,España, Starbook editorial.

Pérez, J., Gardey, A. (2008). Recuperado de: <https://definicion.de/ecologia/>

Pérez, J., Gardey, A.(2014).Recuperado de: <https://definicion.de/recursos-renovables/>

Plataforma_glr (2014) La Nueva Ciudad de Arequipa. *Diario La República*. Recuperado de <https://larepublica.pe/archivo/771347-la-nueva-ciudad-de-arequipa/#!foto1>

Plataforma_glr (2015) Majes Sigvas II, el sueño verde que comienza a madurar. *Diario La República*. Recuperado de <https://larepublica.pe/sociedad/203683-majes-sigvas-ii-el-sueno-verde-que-comienza-a-madurar/>

Portal Web Agrimundo (2018) Recuperado de: <http://www.agrimundo.gob.cl/?p=35023&fbclid=IwAR03U0DAxvyD4BamNXP4y3pMztr1oqX3VZaXVzhcPCv4dmKAQAFn6AhSUMY>

Portal Web Agrodata Perú (2018) Recuperado de:
<https://www.agrodataperu.com/2018/04/alcachofas-peru-exportacion-2018-marzo.html>

Portal Web Arquitectura colonial de Arequipa – Perú (2014) Recuperado de:
<http://www.arquiwebmaster.net/arqcol/>

Portal Web Higia (2014). Recuperado de:
<https://www.higiaiberica.com/noticias/tratamiento-terciario-de-las-aguas-residuales/?fbclid=IwAR3I9Sle4HKYQcAiEWIQ18B9MPhvTnzzVuURSqtNUBUmZdkXNZffO0HDFg>

Portal Web Researchgate (2006) Recuperado de
https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Division-geopolitica-del-Peru-segun-regiones-y-su-pertenencia-a-cada-una-de-las_fig1_308041355

Portal Web Spena group. Recuperado de: <http://spenagroup.com/planta-tratamiento-aguas-residuales-ptar/>

Portal Web Wikipedia (2019) *Wikipedia*. Provincia de Caylloma. Recuperado de
https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Caylloma.

Portal Web Wikipedia (octubre 2019) *Wikipedia*. Departamento de Arequipa. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Arequipa.

Portal web Wikipedia (s.f). Recuperado de:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Hidropon%C3%ADa>

Programa de acción global (s.f).Recuperado de:
<https://www.oei.es/historico/decada/accion.php?accion=1>

Promoción del Desarrollo Sostenible (2011). Recuperado de:
<https://www.ipes.org/index.php/component/jdownloads/send/2-agricultura-urbana/55-memorias-y-experiencias-de-agricultura-urbana>

PromPerú (2015) Guia de mercado de sevicios en Estados Unidos. Recuperado de:
<http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/estudio/855935902rad66099.pdf>

Rojas, G. (2018) Estudio de prefactibilidad para la implantación de una planta procesadora de alcachofas en conserva para exportación (Tesis de pregrado) Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.

Santiago, A., (Noviembre 2010) *La Alcachofa, un protector del Hígado* (Valladolid, España) El Norte de Castilla. Recuperados de: <http://www.ienva.org/alcachofas2010nortecastilla.pdf>

SENAMHI. (2011) *Mapa de Irradiancia Solar del departamento de Arequipa*. Recuperado de <https://deltavolt.pe/atlas/atlassolar/radiacion-departamento>

Serran.Z. (Diciembre 2006) *La Alcachofa*, Andalucía, España, Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

SIICEX (2018) Partidas arancelarias del producto, exportadas en los últimos años. Recuperado de: http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sficha_producto_init&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=11&pnomproducto=Alcachofa

SmithGroup (noviembre 2015) *Archdaily.Perú*. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/776375/centro-de-investigacion-de-energia-solar-chu-hall-smithgroupjir>

Tacca, L (2010) *Majes. Historia de la Irrigación y del Distrito*. Arequipa. Perú

Tratamiento De Aguas Residuales (s.f) Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lar/oropeza_b_vm/capitulo4.pdf

TVpe Noticias (2016) Ministerio de Agricultura y Riego lanza programa AGROJOVEN. *TVpe Noticias*. Recuperado de <https://www.tvperu.gob.pe/noticias/politica/ministerio-de-agricultura-y-riego-lanza-programa-agrojovent>

Universidad Nacional de San Agustín (s.f) *Centro de investigación, enseñanza y Producción agrícola - CIEPA MAJES* Recuperado de <http://www.unsa.edu.pe/produccion-y-servicios/>

Universidad Zamorano (2019) *Escuela agrícola Zamorano* Recuperado de <https://www.zamorano.edu/>

Villarando, D., Villalobos, J. y Villarando, P (2011) *Fichas botánicas de especies agroforestales nativas aptas para tierras altoandinas*. Recuperado de: <http://www.ecosaf.org/altiplano/Fichas%20botanicas%20CARE.pdf>