

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**“EVALUACION Y PROPUESTA DE COCINAS  
MEJORADAS EN VIVIENDAS RURALES DEL  
DISTRITO DE PILCUYO – EL COLLAO – PUNO”**

## TESIS

PRESENTADO POR:

**Bach. EDWIN ABRAHAM MAMANI MAMANI**

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERIO AGRICOLA**

PUNO - PERU  
2013

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**“EVALUACION Y PROPUESTA DE COCINAS MEJORADAS**

**EN VIVIENDAS RURALES DEL DISTRITO DE**

**PILCUYO – EL COLLAO - PUNO”**

**TESIS**

**PRESENTADO A LA COORDINACION DE INVESTIGACION DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA, COMO REQUISITO PARA  
OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRICOLA**

**APROBADO POR:**

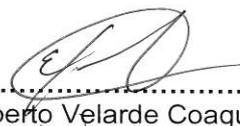
**PRESIDENTE**

  
.....  
Ing. Ricardo Luis Bardales Vassi

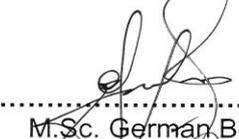
**1er. MIEMBRO**

  
.....  
Ing. Edilberto Huaquisto Ramos

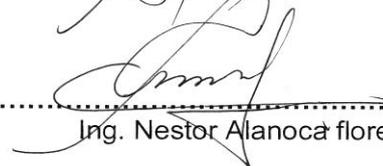
**2do. MIEMBRO**

  
.....  
Ing. Edilberto Velarde Coaquira

**DIRECTOR DE TESIS**

  
.....  
M.Sc. German Belizario Quispe

**ASESOR DE TESIS**

  
.....  
Ing. Nestor Alanocá flores

**ÁREA : Ingeniería y Tecnología**

**TEMA: Innovación tecnología de la infraestructura rural**

**LÍNEA: Ingeniería de Infraestructura Rural**

## DEDICATORIA

De todo corazón a Dios, quien nos dio vida, fé y fuerzas para lograr mi formación profesional.

A mis padres Pascual Mamani Mamani, Lidia Elena Mamani Peñaloza, hermana Betty Holinda Mamani Mamani, y a mi amiga Reyna Vicky Chambilla Chambi, por su gran apoyo, paciencia y confianza en mi formación profesional.

A todas las personas que me brindaron su apoyo incondicional en mis años de estudio.

*Edwin A.M.M.*

## AGRADECIMIENTO

- A nuestro padre celestial DIOS, que me ha dirigido por el buen camino en mi formación profesional.
- A la universidad Nacional del Altiplano mi alma mater de siempre, muy en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola, por haberme formado profesionalmente.
- A los docentes de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, por compartir y brindarnos sus valiosas enseñanzas, que constituye el pilar fundamental de mi formación Profesional para afrontar el reto como Ingeniero Agrícola.
- Al M.Sc. German Belizario Quispe, Director de la presente Tesis, por su constante apoyo en el desarrollo y ejecución de la presente investigación.
- A los miembros del jurado revisor: Ing. Ricardo Luis Bardales Vassi, Ing. Edilberto Huaquisto Ramos, Ing. Edilberto Velarde Coaquira, por todo su apoyo y sugerencias constructivas a mi persona.
- Mi agradecimiento profundo y en especial a mis Padres, Hermana, Amigas y compañeros de estudios quienes me apoyaron moral y económicamente en mi formación profesional.

Gracias

*Edwin A.M.M.*

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACION, .....</b>	<b>3</b>
<b>ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>3</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	4
1.3. ANTECEDENTES.....	5
1.4. OBJETIVOS.....	6
1.4.1. <b>Objetivo general</b> .....	6
1.4.2. <b>Objetivos específicos</b> .....	6
1.5. HIPOTESIS .....	6
1.5.1. <b>Hipótesis general</b> .....	6
1.5.2. <b>Hipótesis específicos</b> .....	6
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b> .....	<b>7</b>
2.1. CONCEPTOS GENERALES .....	7
2.1.1. <b>Evaluación</b> .....	7
2.1.2. <b>Propuesta</b> .....	8
2.1.3. <b>Vivienda</b> .....	8
2.1.4. <b>Vivienda rural</b> .....	8
2.1.5. <b>Cocina</b> .....	9
2.1.6. <b>Cocina tradicional</b> .....	9
2.1.7. <b>Cocina mejorada</b> .....	10
2.1.8. <b>Medio ambiente</b> .....	12
2.1.9. <b>Impacto ambiental</b> .....	13
2.1.10. <b>Estándar de calidad ambiental (ECA)</b> .....	13
2.1.11. <b>Límite máximo permisible (LMP)</b> .....	14
2.1.12. <b>Metodología</b> .....	15
2.1.13. <b>Tecnología</b> .....	15
2.1.14. <b>Diagnostico</b> .....	15
2.2. CONCEPTOS SOBRE DISEÑO E INGENIERIA .....	17
2.2.1. <b>Diseño en ingeniería</b> .....	17
2.2.2. <b>Proceso de diseño</b> .....	18
2.2.3. <b>Tipos de diseño</b> .....	19

2.2.4. Calidad en diseño.....	22
2.2.5. Ingeniería .....	22
2.2.6. Infraestructura .....	22
2.2.7. Espacio .....	22
2.2.8. Forma .....	23
2.2.9. La proporcionalidad.....	23
2.3. INTERRELACION DE FUNCIONES.....	23
2.3.1. Análisis de proximidad .....	23
2.3.2. Análisis bioclimáticos.....	25
2.3.2.1. Factor bioclimático .....	25
2.3.2.2. Zona de bienestar.....	25
2.3.2.3. Climograma.....	26
2.3.2.4. Clima .....	26
2.3.2.5. Ventilación .....	26
2.3.2.6. Tipos de ventilación.....	27
2.4. COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MATERIALES.....	28
2.4.1. Consideraciones térmicas.....	28
2.4.1.1. Temperatura de diseño.....	28
2.4.1.2. Intercambio de calor.....	28
2.4.2. Cálculos para el diseño .....	29
2.4.2.1. Perdida de calor en climas fríos.....	29
2.5. TRANSFERENCIA DE CALOR.....	30
2.5.1. Transferencia de calor en material homogéneo .....	30
2.5.2. Transmisión de calor de material no homogéneo.....	31
2.5.3. Ganancia del calor .....	33
2.5.4. Pérdida de calor por infiltración .....	33
2.5.5. El balance térmico.....	34
2.5.6. Asoleamiento.....	34
2.5.7. Recorrido del sol.....	35
2.6. ILUMINACIÓN .....	36
2.6.1. Luz natural .....	36
2.6.2. Componentes de iluminación interior .....	37
2.6.3. Nivel de iluminación.....	37
<b>CAPITULO III: METODOS Y MATERIALES .....</b>	<b>39</b>
3.1. AMBITO DE ESTUDIO .....	39
3.1.1. Ubicación del ámbito de estudio.....	39
3.1.2. Aspectos climáticos .....	41

3.1.3. Aspectos socio culturales de la población .....	44
3.1.4. Aspectos socioeconómicos de la población .....	47
3.2. MATERIALES Y EQUIPOS .....	50
3.3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....	51
3.3.1. Evaluación .....	51
3.3.2. Muestreo de la población del distrito de Pilcuyo. ....	55
3.4. CRITERIOS DE DISEÑO DE UNA COCINA MEJORADA PROPUESTA .....	56
3.4.1. Terreno .....	56
3.4.2. Espacios de la vivienda .....	57
3.4.3. Orientación del edificio .....	58
3.4.4. Ventilación .....	58
3.4.5. Iluminación .....	59
3.4.6. Comodidad .....	59
3.4.7. Aspectos climáticos .....	60
3.4.8. Interpolación de funciones .....	61
3.4.9. Materiales de construcción .....	64
3.5. SISTEMAS Y METODOS CONSTRUCTIVOS .....	66
3.5.1. Ubicación del terreno .....	66
3.5.2. Diseño de la cocina mejorada .....	67
3.5.3. Calidad de suelo .....	67
3.5.4. Preparación del terreno .....	67
3.5.5. Trazo .....	68
3.5.6. Excavación de zanjas .....	68
3.5.7. Sub cimiento .....	68
3.5.8. Cimientos .....	69
3.5.9. Muros .....	69
3.5.10. Techos .....	69
3.5.11. Pisos .....	69
3.5.12. Acabados .....	70
3.5.13. Instalaciones de cocinas mejoradas .....	70
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>72</b>
4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACION DE COCINAS TRADICIONALES EN EL AMBITO DEL DISTRITO DE PILCUYO .....	72
4.1.1. Ocupación de la vivienda .....	73
4.1.2. Ambiente de las viviendas .....	74
4.1.3. Características de las cocinas .....	75
4.1.4. Tiempo de permanencia en la cocina .....	77

4.1.5. Tipo de cocinas .....	79
4.1.6. Combustible para las cocinas.....	80
4.1.7. Dañino de las cocinas tradicionales.....	82
4.1.8. Enfermedades frecuentes .....	83
4.1.9. Cocinas mejoradas .....	84
4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS COCINAS EVALUADAS.....	85
4.2.1. Tiempo de cocción.....	85
4.2.2. Consumo de bosta .....	86
4.2.3. Polución intradomiciliaria .....	87
4.2.4. Temperatura del ambiente.....	88
4.3. DISEÑO DE UNA COCINA MEJORADA PROPUESTA.....	90
4.3.1. Calculo de pérdidas y ganancias de calor en materiales para ambiente de cocina.....	91
4.3.2. Calculo de la ventilación natural en verano.....	96
4.3.3. Calculo de iluminación (para cocina = 300 lux).....	97
4.3.4. Cocina tradicional ante una cocina mejorada .....	98
4.3.5. Estructuras .....	100
4.3.5.1. Limpieza del terreno manual.....	100
4.3.5.2. Trazo, niveles y replanteo preliminar .....	101
4.3.5.3. Excavaciones de zanjas (terreno normal).....	101
4.3.5.4. Carguio y transporte de piedra habilitada desde cantera hasta la obra d<6km volq. 12 m <sup>3</sup> (manual) .....	101
4.3.5.5. Carguío y transporte de material y/o agregado a obra (d>1km) incluye volquete de 12 m <sup>3</sup> .....	101
4.3.5.6. Cimientos corridos mezcla C.H.=1:10 +30% PG .....	102
4.3.4.7. Sobre cimientos: Mezcla de concreto CH=1:8 +25%PM .....	102
4.3.5.8. Vigas: Concreto f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup> .....	102
4.3.5.9 Vigas: Encofrado y desencofrado. ....	102
4.3.5.10. Vigas: Acero f'y = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> .....	103
4.3.5.11. Estructuras de madera y coberturas .....	103
4.3.6. Arquitectura.....	104
4.3.6.1. Muro de bloqueta de sogas.....	104
4.3.6.2. Tarrajeo en interiores (mortero 1:4) E=2cm.....	104
4.3.6.3. Tarrajeo en exteriores (mortero 1:4) E = 2cm. ....	105
4.3.6.4. Cielo raso horizontal de triplay con tapa juntas.....	105
4.3.6.5. Piso de cemento coloreado e=5cm. y pulido .....	105
4.3.6.6. Puertas de tablero rebajado 01 hoja.....	105
4.3.6.7. Vidrio sistema modulas gris oscuro e = 6mm. ....	105

4.3.6.8. Pintura en muros interiores látex .....	106
4.3.6.9. Pintura en muros exteriores incluido vigas .....	106
4.3.6.10. Canaleta semicircular de calamina .....	106
4.3.7. Instalación de cocina mejorada .....	106
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>110</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>111</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>114</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N° 1:</b> Límites de monóxido de carbono.....	15
<b>Cuadro N° 2:</b> Valores de K y R de materiales.....	32
<b>Cuadro N° 3:</b> Coeficientes de iluminación.....	37
<b>Cuadro N° 4:</b> Nivel de iluminación.....	38
<b>Cuadro N° 5:</b> Vías de acceso a la zona de estudio.....	41
<b>Cuadro N° 6:</b> Población total, por área urbana y rural, y sexo del dpto, provincia y distrito .....	44
<b>Cuadro N° 7:</b> Población económicamente activa por grupos de edad del distrito de Pilcuyo, según ramas de actividad.....	45
<b>Cuadro N° 8:</b> Población y situación de infraestructura educativa según niveles del distrito de Pilcuyo.....	46
<b>Cuadro N° 9:</b> Población de 3 años a mas, distrito de Pilcuyo según sexo y condición de alfabetismo.....	47
<b>Cuadro N° 10:</b> Población agrícola en el distrito de Pilcuyo en T.m. y has .....	48
<b>Cuadro N° 11:</b> Resultados de pruebas de cocción de alimentos.....	85
<b>Cuadro N° 12:</b> Resultados de pruebas de consumo de leña.....	87
<b>Cuadro N° 13:</b> Resultados de pruebas de monóxido de carbono.....	88
<b>Cuadro N° 14:</b> Resultados de pruebas de temperatura del ambiente.....	88
<b>Cuadro N° 15:</b> Ventajas de la cocina mejorada ante la cocina tradicional.....	100
<b>Cuadro N° 16:</b> Materiales e insumos para la construcción del cuerpo de la cocina mejorada.....	108

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1:</b> Esquema de interrelación de funciones.....	25
<b>Figura N° 2:</b> Ventilación vertical.....	28
<b>Figura N° 3:</b> Transferencia de calor en material homogéneo.....	31
<b>Figura N° 4:</b> Transferencia de calor de material no homogéneo.....	31
<b>Figura N° 5:</b> Mapa de ubicación del departamento de puno.....	39
<b>Figura N° 6:</b> Mapa de ubicación de la provincia de El Collao.....	40
<b>Figura N° 7:</b> Mapa de ubicación del distrito de Pilcuyo.....	40
<b>Figura N° 8:</b> Cocinas rurales del distrito de Pilcuyo.....	52
<b>Figura N° 9:</b> Cocina tipo I.....	53
<b>Figura N° 10:</b> Cocina tipo II.....	53
<b>Figura N° 11:</b> Cocina tipo III.....	54
<b>Figura N° 12:</b> Cocina tipo IV.....	54
<b>Figura N° 13:</b> Cocina tipo V.....	55
<b>Figura N° 14:</b> Matriz de análisis de proximidad.....	62
<b>Figura N° 15:</b> Relaciones entre ambientes.....	62
<b>Figura N° 16:</b> Planificación de actividades genéricas.....	63
<b>Figura N° 17:</b> Circulación entre viviendas.....	63
<b>Figura N° 18:</b> Resultados número de personas que viven en casa.....	73
<b>Figura N° 19:</b> Resultados ambientes de viviendas en las familias.....	74
<b>Figura N° 20:</b> Resultados del ambiente de la cocina.....	74
<b>Figura N° 21:</b> Resultados de materiales predominantes de techo.....	75
<b>Figura N° 22:</b> Resultados de materiales predominantes de muro de las cocinas.....	75
<b>Figura N° 23:</b> Resultados de materiales predominantes de piso de las cocinas.....	76
<b>Figura N° 24:</b> Resultados de dimensiones de las ventanas.....	76
<b>Figura N° 25:</b> Resultados de la orientación de las cocinas.....	77
<b>Figura N° 26:</b> Resultados de número de veces que se cocinan.....	77
<b>Figura N° 27:</b> Resultados de preparación de alimentos.....	78
<b>Figura N° 28:</b> Resultados de tiempo de cocción de alimentos.....	78

<b>Figura N° 29:</b> Resultados de las cocinas utilizadas.....	79
<b>Figura N° 30:</b> Resultados de dificultades que presenta las cocinas tradicionales.....	80
<b>Figura N° 31:</b> Resultados de la utilización de combustible en las cocinas.....	80
<b>Figura N° 32:</b> Resultados de adquisición de combustible.....	81
<b>Figura N° 33:</b> Resultados de dañino para el medio ambiente.....	82
<b>Figura N° 34:</b> Resultados de dañino para la salud de las personas.....	82
<b>Figura N° 35:</b> Resultados de enfermedades frecuentes en la zona.....	83
<b>Figura N° 36:</b> Resultados de una cocina mejorada.....	84
<b>Figura N° 37:</b> Resultados de un ambiente de la cocina.....	84
<b>Figura N° 38:</b> Resultados de temperatura del ambiente.....	89
<b>Figura N° 39:</b> Matriz morfológico de cocinas rurales.....	90
<b>Figura N° 40:</b> Vista fotográfica de una cocina tradicional.....	98
<b>Figura N° 41:</b> Vista fotográfica de una cocina mejorada.....	99

## RESUMEN

La investigación denominada “Evaluación y propuesta de cocinas mejoradas en viviendas rurales del distrito de Pilcuyo – El Collao - Puno”, se realizó a una altitud: 3814 m.s.n.m. durante los meses de Enero a Abril del 2013, para cumplir el siguiente objetivo “Evaluar las cocinas tradicionales de las familias del sector rural del distrito de Pilcuyo, y hacer una propuesta de una cocina mejorada”; a fin de aplicar una encuesta que se ha realizado un muestreo a la población, a partir de los resultados de la evaluación y matriz morfológica de la alternativa II, se planteó una nueva propuesta de cocinas mejoradas, además se ha construido dicho diseño para comparar la concentración de monóxido de carbono, tiempo de cocción, consumo de combustible y temperaturas en ambas cocinas a fin de mostrar las bondades de la propuesta. Los resultados de la evaluación mostraron una mala ubicación, incomodidad para su uso y limpieza, alta concentración de monóxido de carbono que afecta a la salud de la población, menor almacenamiento de calor; a partir de estas deficientes encontradas se plantea una propuesta que permita mejorar la salud con el uso de una cocina, cuyas dimensiones es 0.90mx1.10m, h=0.80m de tres hornillas, elaborados con fierro de ½” y 5” de diámetro es la chimenea metálica colocado en el exterior de la cocina para la eliminación del humo y las características del ambiente es con: muros de bloquetas de 0.15mx0.20mx0.40m, 03 ventanas de 0.70mx0.70m, 02 puerta de 0.80mx1.80m y correas de madera 1”x3”x10’, los tijerales y vigas de madera aguano 2”x3”x10’, techo de calamina galvanizada y con un área total de 13.25 m<sup>2</sup>, con un presupuesto base de 4,786.50 nuevos soles, con 99.46% de eficiencia en reducción de monóxido de carbono y 19.53% del incremento de temperatura.

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo, se busca una propuesta de tener una cocina mejorada, que en cierto sentido se trata de una investigación descriptiva, y la intención es dar una solución en la búsqueda de una cocina, con un diseño adecuado que brinde libres de humos, confortabilidad térmica, que tenga una apropiada orientación y espaciamiento adecuado, suficiente para sobre vivir en una habitación de esas características.

Las cocinas tradicionales - llamadas también “fogones abiertos” que usan las familias rurales, por lo general son ineficientes. Debido a su diseño rústico no controlan el fuego, ni regulan la expulsión del humo.

Su funcionamiento en ambientes cerrados de escasa ventilación genera polución intradomiciliaria de monóxido de carbono, poniendo en serio riesgo la salud de toda la familia, constituyéndose así en un serio problema de salud pública.

Evidentemente el objetivo es mejorar la calidad de vida, es preciso saber que debemos contribuir y cuidar nuestra salud, pero al mismo tiempo, es necesario saber que una cocina mejorada es una vivienda saludable, como la que se utiliza como una tecnología apropiada, aplicable en todos los lugares, que permita la recuperación de la cultura, en el medio natural, entre otras cosas y que debe llevar consigo un ahorro económico mediante la utilización de los recursos de la zona (bosta).

La cocina mejorada, se caracteriza por lograr una cocina sin concentraciones de humo (monóxido de carbono), un máximo confort dentro del ambiente, con la acumulación de temperatura en el ambiente, lo cual puede generar mayor desarrollo de actividades y mejora la calidad de vida de la población.

## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Debido a que en muchas comunidades rurales, utilizan la leña y estiércol como principal fuente de combustible, ella se convierte en uno de los mayores recursos energéticos. La ventaja de la leña y estiércol, como recurso energético es que ella es un recurso renovable, sin embargo en algunos lugares las necesidades de la misma pueden llegar a superar la disponibilidad induciendo alguna condición de escasez, por lo que debe cuidarse que las prácticas de consumo, las cuales dependen grandemente del acceso a los tipos de cocinas de las cuales se disponga, logren ser lo más eficiente posibles.

En las diferentes comunidades de la zona rural del distrito de Pilcuyo, las familias cuentan con unas cocinas tradicionales con fuego abierto, cuando se cocinan éste genera gases de combustión (humo), el humo de las cocinas tradicionales se le llama “asesino silencioso”, y esto aumenta la intensidad en época de verano en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo a causa de un aumento de humedad relativa, y son dañinos para la salud, ya que afectan enfermedades pulmonares, cáncer al pulmón e infecciones oculares, y así mismo al feto en caso de mujeres embarazadas, debido a la exposición materna al humo.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se cuenta con cocinas tradicionales (fogón), en toda la zona rural del distrito de Pilcuyo, la cual es obsoleta y anticuada, por la costumbre del uso, la calidad y el tipo de materiales con que se emplea para su construcción, la misma que es incoherente para la zona, por que causa mucha generación de humo, y que es inhalado por las personas presente en sus ambientes de las cocinas, causando enfermedades que afectan sobre todo a enfermedades broncopulmonares, la vista, y la salubridad en la alimentación, puesto que los insumos, alimentos y utensilios de la cocina son tiznados, esto debido al desconocimiento de la técnica y el comportamiento del ecosistema del medio, no ha sido posible la capacitación, implementación y asistencia técnica en cocinas mejoradas.

En la actualidad existe el crecimiento de la demografía y junto a ello se suma el crecimiento del costo de vida, el gas natural que se tiene en nuestro país tiene un precio elevado, el contrabando en algunos casos sobrepasa el precio nacional, motivo por la cual se requiere capacitación, implementación y asistencia técnica de las cocinas mejoradas para el uso múltiple de la preparación de los alimentos, donde existe significativamente mayor porcentaje del uso de recursos forestales y orgánicos.

El uso de la tecnología adecuado a nuestra zona, aparte de solucionar ciertas necesidades energéticas contribuye también en el mejoramiento de la salud por ausencia del humo dentro del ambiente de la cocina.

Razón por la cual es necesario actuar de acuerdo al conocimiento ecológico, esto implica: Informarse, sensibilizar y construir, no solamente se pretende enseñar cómo se construye la cocina mejorada, sino también como se usa y cuáles son sus beneficios, mediante la capacitación y asistencia técnica.

### 1.3. ANTECEDENTES

La promoción de la cocina mejorada en el país data de la década del 80, período en el que se llevaron a cabo varias experiencias en el medio rural, siendo las más importantes, las realizadas por el Proyecto “Apoyo a las plantaciones forestales con fines energéticos para el desarrollo de las comunidades rurales de la sierra peruana” financiados por la FAO/Holanda/INFOR en 13 departamentos, y el proyecto “Desarrollo Rural en Microrregiones”, el Instituto Trabajo y Familia, a través de su Programa Sembrando, a partir del año 2007, inició la instalación de 10,000 cocinas mejoradas por año en zonas alto andinas en el marco de acciones de carácter integral. La naturaleza de su intervención tuvo impacto en diversos medios favoreciendo el posicionamiento del tema.

Con motivo de la ratificación del acuerdo de Lima “hacia la erradicación de la desnutrición Infantil en el Perú”, el 18 de Junio de 2009 se lanzó “la Campaña Nacional Medio Millón de Cocinas Mejoradas, por un Perú sin humo”.

Durante los últimos dos años se ha conseguido la promulgación de normas que incentiven este proceso, como los Decretos de Urgencia N° 069-2009 y 025-2010, los mismos que facultan a los Gobiernos Locales y Regionales a utilizar hasta 2.5% del total del canon, sobre-canon y regalías mineras en la construcción de cocinas mejoradas, provisión de agua segura y manejo de desechos, en zonas de sierra y selva. Asimismo, se nombró al Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO), como entidad certificadora de las cocinas mejoradas, a fin de mantener los estándares necesarios.

En la región de Puno en el año 2012, a través de los gobiernos locales se viene construyendo las cocinas mejoradas, tales como en: distrito de Pomata, distrito de Acora, distrito de Pichacani Laraqueri, etc. Con la finalidad de mejorar la calidad de vida del poblador rural.

## 1.4. OBJETIVOS

### 1.4.1. Objetivo general

- Evaluar las cocinas tradicionales de las familias del sector rural del distrito de Pilcuyo, y hacer una propuesta de una cocina mejorada.

### 1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar una evaluación actual de las cocinas tradicionales del medio rural del ámbito del distrito de Pilcuyo.
- Plantear una propuesta de una cocina mejorada en concordancia con los resultados de la evaluación y caracterización de la zona.

## 1.5. HIPOTESIS

### 1.5.1. Hipótesis general

- Con las cocinas mejoradas se evita la contaminación al interior de las viviendas, con unos ambientes libres de humo, lo que implica enormes beneficios a la salud de las personas, menor cantidad de consumo de leña, y se reduce también las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera

### 1.5.2. Hipótesis específicos

- Las cocinas mejoradas no generan mucho humo en el ambiente de la cocina, no demora en cocción de alimentos, y almacena el calor de temperatura.
- La cocina mejorada, es una alternativa para mejorar la salud, confort y calidad de vida del poblador.

## CAPITULO II: MARCO TEORICO

### 2.1. CONCEPTOS GENERALES

#### 2.1.1. Evaluación

Es un conjunto de factores o parámetros que presentan algún aspecto a través de la comparación de los beneficios generados y los costos incurridos del proyecto.

Según Cicda (1993), indica que la evaluación consiste en apreciar una acción y conviene precisar entonces sobre qué aspectos se va a realizar, para ello es necesario definir criterios (punto de vista desde el cual se puede hacer un balance sobre la realidad y aclararla). También se puede buscar conocer los efectos de la acción, saber si los resultados responden bien a los objetivos generales seleccionados, entonces se trabajara con criterios de impacto.

Según Nassir (1993), indica "que no cabe duda de que hoy la preparación y evaluación de proyectos cumple un papel de primera importancia entre los agentes económicos de decidir acerca de la asignación de los recursos para plantear las iniciativas de inversión".

Según Plaza (1987), indica: "que en el Perú las unidades menores de 10.00Has. Representa el 90% de total de los productores, conducen el 58% de las tierras con cultivos transitorios, poseen el 66% del ganado vacuno y 63% de ganado ovino".

Una propuesta de metodología para el seguimiento y evaluación de los proyectos de un desarrollo rural integral. Que el desarrollo rural constituye una actividad compleja que busca enfrentar el problema de la pobreza campesina y el de baja producción y productividad agropecuaria, para enfrentar planificadamente estos problemas que tienen diferentes manifestaciones en distintos espacios socio económico. La evaluación ex - post, es el análisis de los efectos e impactos del desarrollo rural integral al término de la puesta en marcha. Si bien la evaluación constituye un proceso final, ella se toma de la etapa de diagnóstico y planificación de los elementos de comparación necesarias para valorar los cambios en la situación del campesinado. De aquí la

necesidad de establecer de antemano estándares contra los cuales se puede comparar. La evaluación ex - post, entonces, valores resultados comparando lo planificado con lo realizado.

En principio el número de parámetros nacionales puede ser muy grande. Los factores de ponderación para los objetivos de redistribución del ingreso y la tasa de actualización social, así como los factores de ponderación para determinadas necesidades minoritarias, pueden variar todos a lo largo del tiempo e manera que el número de parámetros nacionales es proporcional al horizonte cronológico.

### **2.1.2. Propuesta**

Plaza (1987), indica para obtener un mejor beneficio de los recursos que se dispone, se hace necesario buscar posibles alternativas coherentes, realistas de solución, entonces según el Diccionario Enciclopédico (2002), "es la idea que se manifiesta y ofrece alguien con determinado fin".

### **2.1.3. Vivienda**

Giraldo (1987), define como un conjunto de espacios abiertos y cerrados dispuestos para alojar a una familia, constituyéndose en elemento indispensable para su existencia, conservación y desarrollo.

Según Quiroz (1972), la vivienda como toda construcción responde a una necesidad específica y es consecuentemente, el resultado de los factores que intervienen para su orgánico funcionamiento. En las viviendas rurales, la función habitar es similar a la de cualquier tipo de vivienda; se diferencia por sus relaciones con los animales, los cultivos agrícolas, los servicios de almacenaje, etc.

### **2.1.4. Vivienda rural**

Las poblaciones rurales principalmente carecen de condiciones mínimas de albergue y salubridad, están expuestas a diversas amenazas de desastre, como inundaciones, derrumbes sequía, friaje, etc. la vivienda rural se considera, casa-vivienda, en donde las instalaciones de corral (almacenes, alojamientos ganaderos, cobertizo para maquinaria, etc.), los centros de servicios donde están ubicados las atenciones

económicas sociales y municipales, los centros de actividades agrícolas y los medios de comunicación. Estos componentes pueden agruparse según dos modelos básicos.

La vivienda rural comprende una gama de facilidades y servicios que unen al individuo y a su familia con la comunidad y a esta con la región. La vivienda abarca todos los servicios auxiliares que son necesarios para el bienestar del hombre los centros sanitarios, sociales, culturales y comunales con las instalaciones para el desarrollo de actividades agrícolas programas agroindustriales; las actividades económicas guardan una íntima relación con la vivienda rural.

#### **2.1.5. Cocina**

Según Boyle (2009), la cocina es la habitación favorita de todos. Ha dejado de ocultarse y mantenerse aislada del resto de la casa para ocupar en esta un lugar central, donde la familia y los amigos se residen para cocinar. También se ha convertido en un foco de atención para los diseñadores. Claro está que la eficiencia es importante, pero la cocina de nuestros días también ha de ofrecer un aspecto soberbio. Con un poco de esfuerzo, y quizá con la ayuda de un profesional, su cocina, sea nueva o remodelada, puede convertirse en lo que usted siempre ha deseado: un recinto cálido y acogedor donde preparar eficientemente los alimentos, pasar el rato con su familia, sentarse tranquilamente para organizar su día y recrearse con el estilo.

#### **2.1.6. Cocina tradicional**

Torres y Agreda (2010), es un dispositivo que nos permite cocinar los alimentos con leña de un modo sumamente ineficiente, ya que nos ofrece una serie de desventajas, permitiendo de un lado, un consumo excesivo de combustible. La cocina tradicional empleada para la cocción de alimentos es el fogón abierto, de tres o más piedras, tipo U o doble U. Su uso es generalizado, tanto en climas cálido como fríos; en los últimos, además, se usa para el calentamiento interior de las viviendas. El principio de funcionamiento de la cocina tradicional se basa de la combustión incompleta de la leña por medio de las cuales convierte la energía potencial del combustible en energía calorífica por procesos de

transferencia de calor, transfiriendo esta energía de calor a la olla o recinto donde se encuentran los alimentos, y expulsando el humo hacia sus alrededores, se continúa usando porque tienen las ventajas siguientes: Son económicos o no tienen ningún costo, fáciles de construir, usar y cambiar de lugar, se pueden utilizar diferentes especies de combustibles y se adaptan a las formas de los recipientes. Sin embargo, su principal problema es la baja eficiencia, la cual oscila entre el 5% y el 15%. Por otro lado, la combustión de la leña es incompleta e incontrolada y genera una gran cantidad de partículas y gases contaminantes, ocasionado también un elevado consumo de leña.

### **2.1.7. Cocina mejorada**

Según Mestanza y Roque (2000), la cocina mejorada es una tecnología mejorada que se ha desarrollado para favorecer la calidad de vida de la familia, en especial la salud de los niños y mujeres, porque reduce la exposición a la contaminación intradomiciliaria.

El modelo de cocina puede construirse con diferentes tipos de materiales de albañilería existentes en la zona: adobe de barro, ladrillo, cemento, piedras y barro como materiales para la estructura base. En tal sentido una cocina mejorada: “es una máquina térmica que optimiza el uso de combustible de biomasa y evacúa de manera eficiente las emisiones (humo), hacia el exterior del ambiente de cocina, además de ser cómoda y de costo accesible, brindando múltiples ventajas como: menor emisión de humo al interior de la vivienda, reducción del tiempo de cocción de los alimentos ahorrando el consumo de combustible además de brindar mayor higiene y comodidad al cocinar”.

### **Combustión**

Ramos (2012), la combustión (o quema) es una reacción exotérmica (liberación de calor) entre un combustible y un oxidante y de manera general, puede expresarse como:

Combustible + Oxígeno → Calor + Agua + Dióxido de Carbono

En una combustión completa, los productos que se obtienen a partir del carbono y el hidrógeno presente en el aire, son dióxido de carbono y

agua, respectivamente. El oxígeno presente en el combustible, se incorpora a los productos de la combustión lo cual disminuye la cantidad de aire de combustión necesario.

## Transferencia de calor

### a. Conducción

La conducción es el mecanismo de transferencia de calor en escala atómica a través de la materia por actividad molecular, por el choque de unas moléculas con otras, donde las partículas más energéticas le entregan energía a las menos energéticas, produciéndose un flujo de calor desde las temperaturas más altas a las más bajas. Los mejores conductores de calor son los metales. El aire es un mal conductor del calor. Los objetos malos conductores como el aire o plásticos se llaman aislantes.

La conducción de calor sólo ocurre si hay diferencias de temperatura entre dos partes del medio conductor. Para un volumen de espesor  $\Delta x$ , con área de sección transversal  $A$  y cuyas caras opuestas se encuentran a diferentes  $T_1$  y  $T_2$ , con  $T_2 > T_1$ , se encuentra que el calor  $\Delta Q$  transferido en un tiempo  $\Delta t$ , fluye del extremo caliente al frío. Si se llama  $H$  (en Watts) al calor transferido por unidad de tiempo, la rapidez de transferencia de calor  $H = \Delta Q/\Delta t$ , está dada por la ley de la conducción de calor de Fourier.

$$H = \frac{dQ}{dt} = -kA \frac{dT}{dx}$$

Donde  $k$  (en  $W/mK$ ) se llama conductividad térmica del material, magnitud que representa la capacidad con la cual la sustancia conduce calor y produce la consiguiente variación de temperatura; y  $dT/dx$  es el gradiente de temperatura. El signo menos indica que la conducción de calor es en la dirección decreciente de la temperatura.

**b. Convección.**

La convección es el mecanismo de transferencia de calor por movimiento de masa o circulación dentro de la sustancia. Puede ser natural producida solo por las diferencias de densidades de la materia; o forzada, cuando la materia es obligada a moverse de un lugar a otro, por ejemplo el aire con un ventilador o el agua con una bomba. Sólo se produce en líquidos y gases donde los átomos y moléculas son libres de moverse en el medio.

En la naturaleza, la mayor parte del calor ganado por la atmósfera por conducción y radiación cerca de la superficie, es transportado a otras capas o niveles de la atmósfera por convección. Un modelo de transferencia de calor  $H$  por convección, llamado ley de enfriamiento de Newton, es el siguiente:

$$H = hA(T_a - T)$$

Donde  $h$  se llama coeficiente de convección, en  $W / (m^2K)$ ,  $A$  es la superficie que entrega calor con una temperatura  $T_a$  al fluido adyacente, que se encuentra a una temperatura  $T$ .

**c. Radiación.**

Todos los objetos emiten energía radiante, cualquiera sea su temperatura, por ejemplo el sol, la tierra, la atmósfera, los polos, las personas, etc. la energía radiada por el sol a diario afecta nuestra existencia en diferentes formas. Esta influye en la temperatura promedio de la tierra, las corrientes oceánicas, la agricultura, el comportamiento de la lluvia, etc.

**2.1.8. Medio ambiente**

Kuklinski (2011), el medio ambiente es el entorno formado por diferentes matrices (aire, agua, suelo), donde se desarrolla toda la vida del ser humano, los animales y las diferentes especies vegetales, del medio ambiente el hombre hace uso general de este uso se derivan una serie de consecuencias negativas para el medio ambiente como contaminación.

### 2.1.9. Impacto ambiental

El impacto ambiental agrupa las consecuencias que las actividades principalmente humanas (antropogénicas), pero también de otro tipo (climatológicas, desastres naturales, etc.) tienen sobre el medio ambiente y las correspondientes matrices que lo constituyen.

Muchos países actualmente trabajan con intensidad en el desarrollo de las actividades con un mínimo impacto ambiental con el fin de proteger el medio ambiente y permite su recuperación. Otros, sin embargo, carecen de una actitud a favor del medio ambiente, carecen de conciencia medioambiental.

**Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** Es un gas incoloro, inodoro y no irritante. Procede principalmente de la respiración humana y del tabaco. También procede de la combustión (estufa de gas, hornillos, chimeneas, etc.). En exceso provoca la falta de oxígeno y en consecuencia, problemas respiratorios y asfixia.

**Monóxido de carbono (CO):** es un gas incoloro, inodoro y no irritante. Procede de la combustión incompleta de materias orgánicas (combustibles, tabaco), su presencia es generalmente debida a aparatos de combustión defectuosos o la presencia de fumadores.

También puede proceder del exterior principalmente emitido por los tubos de escape de automóviles. El CO en pequeñas cantidades puede producir fatiga, cefaleas, náuseas o mareos, y agravar problemas cardiovasculares preexistentes. En exceso produce muerte por asfixia, ya que impide el transporte de oxígeno por la hemoglobina de la sangre debido a que se forma carboxi hemoglobina.

### 2.1.10. Estándar de calidad ambiental (ECA)

Según Choquecota (2010), el estándar de calidad ambiental – ECA, es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al

ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos.

El ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas. Es un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

No se otorga la certificación ambiental establecida mediante la Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental, cuando el EsIA concluye que la implementación de la actividad implicaría el incumplimiento de algún estándar de calidad ambiental. Los programas de adecuación y manejo ambiental también deben considerar los estándares de calidad ambiental al momento de establecer los compromisos respectivos.

#### **2.1.11. Límite máximo permisible (LMP)**

Según Choquecota (2010), el límite máximo permisible – LMP, es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por la respectiva autoridad competente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos.

El LMP guarda coherencia entre el nivel de protección ambiental establecido para una fuente determinada y los niveles generales que se establecen en ECA. La implementación de estos instrumentos debe asegurar que no se exceda la capacidad de carga de los ecosistemas, de acuerdo con las normas sobre la materia.

**Cuadro N° 1 Límites de monóxido de carbono**

Efectos de intoxicación con CO	
0-1 PPM	Niveles ambientales normales
9 PPM	Nivel máximo de calidad del aire en interiores
50 PPM	Nivel máximo promedio de exposición durante 8 horas
200 PPM	Dolor de cabeza ligero, fatiga, náusea y mareo
400 PPM	Dolor de cabeza en la frente, peligro de vida después de 3 horas
800 PPM	Mareo, náusea, convulsiones, MUERTE EN 2 Ó 3 HORAS
1600 PPM	Náusea dentro de 20 minutos, MUERTE DENTRO DE 1 HORA
12800 PPM	MUERTE EN 2 Ó 3 MINUTOS

Fuente: Manual de usuario (medidor de gas). Japan, modelo HST 881

**2.1.12. Metodología**

La metodología es un procedimiento que se realiza progresivamente. Trueba (1981), menciona que es un movimiento de avance hacia la meta u objetivo a través del establecimiento del orden en el conocimiento que forma el camino que debe ser recorrido.

**2.1.13. Tecnología**

Son teorías o técnicas que nos permite aplicar los conocimientos, para hacer algo.

Gallegos (1999), "la tecnología permite identificar el complejo mundo de la creación de los objetos y está vinculada al desarrollo".

**2.1.14. Diagnostico**

Según Gallegos (1999), es un medio instrumental, para conocer, interpretar, explicar y conocer una realidad socio territorialidad sobre la base de su evolución histórica con el fin de establecer elementos biogeo-físicos, socio económicos, mediante el cual podemos jerarquizar y restringir problemas, evaluar los recursos potenciales.

**a. ¿Por qué se realiza un diagnostico?**

El diagnostico se lleva a cabo por que es necesario contar con la descripción y explicación socio territorial actual, con base en un conjunto de antecedentes históricos que han condicionado, identificado las

necesidades y aspiraciones de los actores involucrados y previendo cambios deseables y fundamentales posibles.

Chadwick (1980), menciona que el término diagnóstico describe la fase, en la que se juzga la bondad del estado actual de la materia planificada en relación a otro estado deseable, se precisa de esa situación y se prevea su evolución si todo continúa igual.

### **b. Diagnóstico operativo**

El diagnóstico operativo, es un medio instrumental para conocer interpretar, explicar y evaluar una realidad socio territorialidad, con base a su evolución histórica, con el fin establecer las características relevantes de las condiciones y cualidades de los sistemas biofísicos, socio económicos y sociocultural, identificar problemas y restricciones, recursos, potencialidades e inferir tendencias de su evolución de los elementos analizados.

El diagnóstico operativo comprende tres fases interactivas y articuladas entre sí:

- ✓ Inventario temático.
- ✓ Análisis interpretativo
- ✓ Presentación de los resultados

#### **1. Inventario temático.**

Se inicia con el inventario temático, que consiste en la identificación de las características biogeo - físicas, socioeconómicas y socioculturales.

#### **2. Análisis interpretativo.**

Consiste en obtener conclusión en las condiciones y cualidades de los sistemas biogeofísicos, socioeconómicos a partir del análisis de la información levantada en el inventario temático.

## 2.2. CONCEPTOS SOBRE DISEÑO E INGENIERIA

### 2.2.1. Diseño en ingeniería

En ingeniería se dice que un proyecto de diseño, es el conjunto de cálculos especificaciones y dibujos que sirven para contribuir un apartado o un sistema, entonces el diseño.

Trueba (1981), tiene como objetivo final la representación a escala en planos, la distribución espacial del proceso acotando las superficies dedicadas a cada actividad, poniendo de manifiesto su continuidad o separación y proveyendo sus accesos. Este punto se desarrolla en toda su amplitud en los planos, a través de su expresión gráfica. Cuando se trata de edificaciones, tiene plena justificación el desarrollo de este punto.

En él se procederá a estudiar las dimensiones de los servicios que se deben de prestar, los productos y equipos o maquinas que se deben de alojar, espacios precisos para movimiento del personal o material a transportar. Es importante incluir en el mismo esquema la distribución, en que se realicen el flujo de las diferentes actividades y podamos observar la funcionalidad del desafío elegido, también es importante incluir un cuadro donde se definan las dimensiones de los espacios útiles.

Para Mischke (1991), diseño es una actividad ordinaria y no todos sus posibles significados son oportunos en ingeniería y hablar de diseño de ingeniería. Ya que el propósito principal del ingeniero es el de diseñar. Un ingeniero plantea o controla la acción recíproca entre energía, materia, material humano y dinero para cumplir en forma óptima un propósito especificado.

Según Quiroz (1972), es necesario diseñar o al restaurar las construcciones rurales conocer las cantidades de alimentos y agua que requieren los animales. Estas necesidades están en función de la edad, sexo, peso, raza, y tipo de producción que se realiza.

Christopher (1976), define como la iniciación del cambio en las cosas hechas por el hombre, nos lleva a concluir no solo el proceso de

producción de dibujos si no también la vida completa del producto como parte integrante de diseño.

Para realizar un diseño es preciso conocer el comportamiento de los materiales bajo el punto de vista de su resistencia física a los esfuerzos y los daños a que estarán expuestas, así como desde el punto de vista funcional, su aprovechamiento y eficiencia para ajustarlo a criterios económicos.

Según Butrón (1998), el diseño como acto personal o crecientemente grupal, es un proceso racional no estructurado, integrador, sujeto a complicaciones imprevistas y con soluciones múltiples, que responden al propósito de crear un objeto, a partir generalmente de información imprecisa e incompleta, es el siempre primero síntesis y luego análisis.

### **2.2.2. Proceso de diseño**

Para Butrón (1998), expresado linealmente en bloques y sin múltiples retornos que demanda la realidad, a continuación se muestra un proceso moderno de diseño, solo con el propósito de identificar sus componentes básicos:

- ✓ Necesidad
- ✓ Definición del problema
- ✓ Recolección de información
- ✓ Definición de criterios
- ✓ Síntesis creativa
- ✓ Comunicación básica
- ✓ Análisis
- ✓ Dimensionamiento
- ✓ Optimización
- ✓ Comunicación detallada
- ✓ Fabricación
- ✓ Objeto

Según Alexander y Chermayeff (1970), es el proceso del diseño de un sistema que comienza con la formulación, de los objetivos que se pretende alcanzar y las restricciones que deben de tomarse en cuenta. El proceso es cíclico, se parte de consideraciones generales que se afinan en aproximaciones sucesivas y a medida que se acumula información sobre el problema.

Para Morales (2000), es la optimización del sistema; es decir, la obtención de las mejores soluciones del sistema: Sin embargo, puede ser útil optimizar de acuerdo con un determinado criterio, teniendo en cuenta siempre que no existe soluciones únicas razonables.

Se han desarrollado diversas metodologías para llevar a cabo el proceso de diseño de la solución a los problemas abiertos que debe enfrentar el Ingeniero. La metodología que se detalla a continuación contiene una serie de pasos que pueden aplicarse a la mayoría de los problemas referidos.

Las actividades que deben de cubrir son las siguientes:

- ✓ Definición del problema que se va a definir
- ✓ Establecimiento de los criterios para escoger la mejor solución.
- ✓ Búsqueda de información pertinente.
- ✓ Generación de la mayor cantidad de soluciones posibles.
- ✓ Análisis y descarte de las soluciones que no son viables.
- ✓ Selección de la mejor solución de las que quedan.
- ✓ Especificación de la solución escogida para su producción.
- ✓ Comunicación escrita sobre la solución escogida.

### **2.2.3. Tipos de diseño**

Según Butrón (1998), no se puede avanzar en el concepto de la calidad en el diseño, sin previamente haber establecido una clasificación de los distintos tipos de diseño, si bien es verdad que hacer dicha clasificación, es una tarea difícil y hasta el momento infructuosa.

**a. Diseño industrial**

Cuando el marco en que se verifica el diseño, es de carácter industrial cualquiera que sea la industria en cuestión. A estos efectos por industria debe entenderse como el conjunto de actividades encaminadas a la producción de un bien de uso general. Normalmente se tratara de industrias manufactureras en las cuales el concepto de diseño está ampliamente incorporado.

**b. Diseño constructivo**

En este sector suele realizarse dependiendo naturalmente del tipo de obra que se haya de acometer, así como el recurso con que cuenta la empresa que lo realiza. En general se encuentra un elevado número de bases de datos que ayudan a esclarecer el proceso de diseño como son estándares y modelos de construcción, cualquiera que sea del tipo de que se trate.

**c. Diseño arquitectónico**

En este entorno se halla enmarcado el concepto más difundido de diseño, debido fundamentalmente al auto marketing que efectúan los colectivos de profesionales que trabajan en el mismo.

En este contexto o marco, cabe señalar que, contrariamente a lo que se piensa, y lo que los profesionales del sector propugnan, este es el sector en que se encuentran el mayor número de regulaciones procedentes de las Administraciones del Estado, a la búsqueda de la calidad ¿Por qué?.

En este sector se puede hallar una elevada variedad en cuanto a la construcción de los equipos de diseño desde el diseñador, solo en su estudio, apoyado exclusivamente en sus conocimientos y en su base de datos actualizados y confirmadas, hasta los grandes estudios de arquitectura con abundantes medios humanos y materiales para la realización del diseño.

**d. Diseño artesanal**

Bajo este epígrafe podríamos considerar a todos aquellos artesanos cualquiera que sea su dedicación y que también han de estar sometidos

a las reglas que se han venido llamando sistemáticamente del buen hacer, pero que no son otras aquellas que llevan la obtención de la calidad de diseño deseada.

#### **e. Diseño artístico**

Es importante señalar que cualquier manifestación artística cuya finalidad sea lucrativa, debe ser regulada por los cánones respectivos en relación con el diseño. Todo ello no pone nada nuevo en la misma vida teniendo en cuenta que el escritor diseña su novela, el pintor lo hace con su pintura, el actor diseña su presencia y actitud, el director diseña la coordinación de los diferentes "profesionales" que intervienen en una obra, el compositor diseña su obra, el intérprete diseña el modo de presentarla, etc.

#### **f. Diseño de gestión**

También se diseña, con igual o mayor intensidad, si llegan los mecanismos de gestión de las empresas por pequeñas que aquellas sean. Así son sus objetos de diseño los criterios de funcionamiento, control y medida de las grandes empresas, así como del estudio que gestiona en su totalidad un profesional libre. Estos diseños han de seguir las mismas pautas y fases de diseño que en esta obra se manifiestan.

#### **g. Diseño empresarial**

También la futura empresa, en sus labores ha de ser diseñada, como se diseña el contenido de un cuadro o las formas y estructura de un catedral, los profesionales que intervienen en este tipo, para materializar la idea del empresario, tampoco estén muy sobrados de requisitos de la calidad, de modo que en general deberían ampliar sus conocimientos en este campo (abogados, economistas). En beneficio de la sociedad, de sus propios servicios y por ende de sus clientes.

#### **h. Diseño de servicios**

Este entorno está adquiriendo en la actualidad un tremendo impulso, en cuanto a las consideraciones de calidad se refieren. Debemos entender

como constituyentes de este entorno todas aquellas actividades cuyo objetivo fundamental es la prestación de servicios cualquiera que sea la forma en que el mismo se manifiesta. De este modo un servicio puede ser el que se presta en una casa de comidas, en un hotel, en un transporte público, etc.

Para conseguir los objetivos presentados es fundamental respetar las dos máximas que rigen los principios de la calidad:

- ✓ Nunca improvisar.
- ✓ Establecer, definir y aplicar procedimientos para realizar, controlar, verificar y validar el diseño del producto.

#### **2.2.4. Calidad en diseño**

La calidad de diseño, tal como se ha podido deducirse hasta ahora, consiste en la aplicación de todos recursos disponibles por el diseñador (ya sea una persona o una organización), al servicio de la materialización de la idea, de tal modo que esta pueda realizarse de una manera económica, eficaz, segura y por su puesto satisfaga tanto los requisitos como las expectativas del cliente que las encargo.

#### **2.2.5. Ingeniería**

Según Gallegos (1999), es esencialmente la actividad humana de atender necesidades mediante productos materiales que satisfacen eficazmente.

#### **2.2.6. Infraestructura**

Según Aguirre (1987), está representada por el conjunto de edificaciones básicas existentes en determinadas zona como son los caminos, vías, acueductos en general las construcciones que van a servir en forma indirecta, pero efectiva, en la ejecución de un determinado proyecto.

#### **2.2.7. Espacio**

Si deseamos comprender las razones de uso de los elementos que se utilizan en el diseño o la función que cumple, primero debemos conocer los elementos básicos del que se sirven, (Quiroz, 1972).

Contrariamente a lo que pueda pensarse, esto no constituye una parte del diseño, más bien se constituye como al síntesis a la cual concurren los otros elementos.

Todas las actividades sea humana, animal y vegetal se realiza en un mundo de tres dimensiones, es decir en (largo, alto y ancho); es por esta razón que adquiere importancia la interioridad de una construcción donde se vive.

#### **2.2.8. Forma**

Según Quiroz (1972), primero es la forma del espacio interno y el segundo perfil volumétrico externo. El comportamiento de las representaciones espaciales y volumétricas responden a exigencias de carácter funcional y que incluyen las posibilidades técnicas y los criterios estéticos.

#### **2.2.9. La proporcionalidad**

Según Quiroz (1972), que al proyectar se ejecutan proporciones; hay que proporcionar figuras, darles relación a lo largo, ancho a sus superficies y a su volumen. Mucho se ha escrito, en los libros de teoría, armonía, proporciones y se ha dado métodos matemáticos para detectarlas o determinarlas en las construcciones. Hasta se han recomendado sistemas para diseñar en forma proporcionada o armónica.

Al dibujar más aun no deben emplearse reglas por que se crea confusión, el desorden y lo no funcional.

### **2.3. INTERRELACION DE FUNCIONES**

#### **2.3.1. Análisis de proximidad**

El análisis de proximidad nos permite determinar qué ambiente o actividad debe estar próxima al otro, por lo que se define de acuerdo a la actividad a realizarse en cada ambiente. Para representar gráficamente se toma en cuenta dos valores, siendo el grado de proximidad y fundamentación de análisis, al final queda representado mediante una matriz.

Según Huaquisto (2009), "nos permite determinar la proximidad entre los ambientes mediante una matriz, la cual este en función al grado de proximidad y fundamentación del análisis".

El análisis de proximidad está representada por un quebrado (letra / numero), donde el numerador lleva una letra y el denominador lleva un número.

Letra → Análisis de proximidad.

Nº → Fundamento del análisis.

### a. Análisis de proximidad

Nos permite seleccionar y clasificar de acuerdo a la importancia o necesidad requerida en la actividad. Como se muestra en el gráfico de matriz de análisis de proximidad (ejemplo) que está integrado todos los ambientes y áreas así como espacios de proyecto y que permita satisfacer eficientemente el análisis propuesto.

### b. Fundamentación de análisis

Teniendo el resultado de grado de proximidad, mediante esta se complementa por qué o para qué es importante, se clasifican en:

#### FUNDAMENTOS DE ANALISIS

1. Integración del espacio
2. Servicio
3. Funcionalidad
4. Servicio higiénico
5. Relación innecesaria
6. Comunicación

#### GRADO DE PROXIMIDAD

- A: Absolutamente necesario  
 E: Especialmente importante  
 I : Importante  
 O: Ordinariamente importante  
 U: Sin importancia  
 X: Indeseable

### c. Fluxograma

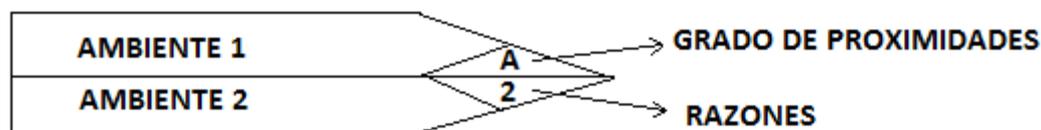
Se obtiene la representación gráfica de las relaciones frecuentes entre los ambientes; en esta nos explica que a mayor número de líneas nos indica un alto grado de relación.

### d. Circulación

Corresponde al área definido para la circulación tanto del animal (si se tiene) como del personal.

### e. Zonificación

Es la planificación de actividades genéricas, el resultado del esquema nos sirve para delimitar espacios para cada actividad, evitando la interferencia entre ellas.



**FIGURA N° 1** Esquema de interrelación de funciones.

### 2.3.2. Análisis bioclimáticos

#### 2.3.2.1. Factor bioclimático

Según Huaquisto (2009), constituye los elementos a tener en cuenta para las construcciones rurales, los factores que debemos tener en cuenta para la construcción de los establecimientos son los siguientes:

- ✓ Características del clima del lugar
- ✓ Condiciones ambientales que requiere el animal en los ambientes.
- ✓ Cantidad de calor o vapor de agua que se produce en el proceso metabólico.
- ✓ Clima

#### 2.3.2.2. Zona de bienestar

La denominación de zona de bienestar está fundamentada, en el principio de homotermicidad que consiste en la capacidad que tienen ciertos organismos que mantener constante la temperatura interna de su cuerpo, esto quiere decir, que cuando la temperatura del ambiente es caliente, el problema del organismo consiste en eliminar el calor, por el contrario cuando la temperatura de ambiente es muy baja, el problema es de como conservar el calor o de cómo producir más con el solo propósito de que la temperatura del cuerpo sea siempre la misma.

La homotermicidad es un proceso que establece el balance entre el calor que pierde el organismo y el calor que gana.

Huaquisto (2009), afirma que está determinado también como zona de confort ligado a los requerimientos óptimos de los animales, en síntesis está definido por la temperatura y la humedad relativa, así tenemos.

#### **2.3.2.3. Climograma**

El climograma está definido por la humedad relativa y la temperatura, se relacionan de tal forma que permita observar y analizar el problema de diseño, de los materiales a utilizar y de los procedimientos constructivos. Huaquisto (2009), indica que es el comportamiento gráfico de una determinada zona donde se piensa instalar un establecimiento productivo y está dado por 2 variables.

La humedad relativa y la temperatura, en la que se determina los puntos mensuales relativos al promedio de cada uno de los meses tanto para  $T^{\circ}$  como  $H^{\circ}R^{\circ}$ , a partir de una matriz.

#### **2.3.2.4. Clima**

Para hacer un diseño es necesario tener en cuenta los efectos del clima, lo cual afecta en la producción y productividad del animal, los elementos bioclimáticos a tener en cuenta son: precipitación, humedad relativa, temperatura, el sol y el viento.

#### **2.3.2.5. Ventilación**

Huaquisto (2009), indica que es otro elemento de prioridad que se toma en cuenta en el diseño, cuyo objetivo es sustituir el aire del interior de un ambiente o alojamiento que tiene determinada característica en humedad y contaminación, producto de gases nocivos que se generan por presencia de temperaturas variables asimismo influyen en la contaminación las excretas y orinas producidas por los animales

En tal sentido cumple los siguientes objetivos:

- Aporte de oxígeno necesario para la respiración que favorece en el crecimiento del animal, siendo el producto de proceso por el cual el alimento ingerido se transforma en producto corporal, este proceso requiere la exigencia de oxígeno, por lo que la ventilación alcanza ser indispensable en una actividad.

- Eliminación de gases nocivos; la ventilación nos permite eliminar los gases tóxicos y molestos para lograr una respiración tanto animales y personas evitando problemas o descontento al interior del ambiente por lo que es básico realizar el mantenimiento como consecuencia de la descomposición de la materia orgánica y de la propia respiración.
- Rebaja de la humedad del aire; que se produce fundamentalmente por la transpiración y respiración produciendo vapor de agua. Un ambiente con exceso de humedad es propicio para que se genere contaminación y esta favorece la proliferación de microorganismos haciéndolas más efectivas o susceptibles a las enfermedades principalmente respiratorias.

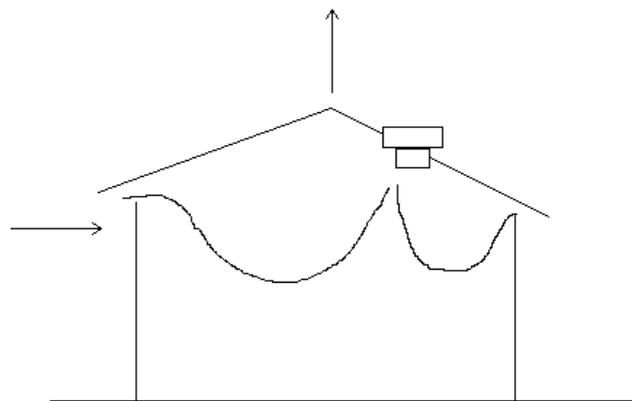
### 2 3.2.6. Tipos de ventilación

#### A) Ventilación estática o natural

Según García - Vaquero (1987), aprovecha la formación de corrientes naturales de aire, bien por diferencia de temperaturas, de presión o de ambas.

Se especifica algunos modelos de ventilación estática de uso frecuente.

- a. Ventilación estática horizontal.-** El ejemplo más conocido es el clásico edificio con ventanas en las fachadas principales. Si la planta se orienta de modo que el eje longitudinal, la fachada sur estará durante los días soleados permanentemente caliente y fría la norte la corriente de aire ira desde esta fachada al sur, generalmente suele fijarse un 10-15 por 100 de la planta como superficie total de ventanas.
- b. Ventilación estática vertical.-** Aprovecha al máximo las corrientes de aire formadas a causa de la distintas temperaturas de las capas interiores y su diferencia con la del exterior. Se favorece mediante chimeneas.



**Figura N° 2:** Ventilación vertical

El aire caliente sale por la chimenea superior y entra por los orificios laterales. No es preciso que dichas entradas estén muy bajas, ya que el aire fresco, por su mayor densidad, ira directamente al suelo.

## **2.4. COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MATERIALES**

### **2.4.1. Consideraciones térmicas.**

#### **2.4.1.1. Temperatura de diseño.**

Para realizar un diseño la temperatura puede ser escogida, que este dentro de rango establecido de la zona de bienestar ya determinados. Mediante el cual se desea mantener dentro de la edificación lo que lo llamamos temperatura del interior.

#### **2.4.1.2. Intercambio de calor.**

La transferencia de calor siempre se realiza de un sistema de mayor temperatura a otro de menor en los procesos de conducción y convección. En radiación ambos sistemas emiten calor proporcionalmente a su temperatura.

El calor se puede transferir a través de los materiales de construcción y por el aire, por lo tanto alteran las condiciones originales de los diferentes ambientes de un edificio, las condiciones ambientales pueden ser diversas por lo tanto su flujo también es diferente, así por ejemplo el flujo de las superficies exteriores e interiores tienen diferentes intensidades por sus condiciones en que son instaladas y del propio

materiales importante, saber que el calor no fluye a una velocidad constante, por lo que es necesario conocer la hora y el día del año de mayor insolación.

## **2.4.2. Cálculos para el diseño**

### **2.4.2.1. Pérdida de calor en climas fríos.**

Según Fuentes (1992), hay dos causas importantes en la pérdida de calor en edificaciones: pérdida por transmisión y pérdida por infiltración.

#### **a) Transmisión**

La pérdida de calor por transmisión representa la mayor parte de calor que existe en cualquier material es de gran importancia indica la cantidad de energía que atraviesa un material cuando está sujeto a una diferencia de temperatura entre los dos lados opuestos del mismo.

Esta pérdida por transmisión ocurre de tres maneras. En materiales sólidos se produce por la acción molecular que se llama conducción y funciona cuando materiales sólidos se unen. Cuando estas no se unen tiene la separación formada por una cámara de aire, hay un transferencia de calor por el espacio del aire llama convección, causada por el movimiento del aire.

#### **b. Infiltración**

Una pérdida de calor ocurre cuando aire frío del exterior entra por rendijas alrededor de puertas y ventanas, donde se unen materiales diferentes, esto se llama "infiltración", pero en realidad son dos tipos. Cuando hay suficiente viento hay una zona de alta presión, debido al viento que impacta paredes y fuerza la entrada del aire frío del exterior. Esto es infiltración propiamente dicha, también existe, en el lado opuesto una zona baja presión, donde el aire caliente del interior es succionado al exterior por los mismos tipos de rendijas. Esto se llama ex filtración. Para calcular los efectos de infiltración y ex filtración, el método más fácil es por cambios del aire en los cuartos más afectados por las cantidades de aberturas.

- Para calcular los efectos de infiltración y ex filtración son utilizadas las siguientes formulas

$$W = \frac{V \times X}{h \times K \times M}$$

Dónde:

W = Perdida de calor en wátios.

V = Volumen de cuarto en m<sup>3</sup>.

C/h = Cambios cada hora depende de! lado con aberturas.

K = Constante de 3.35W/M/°C.

At = Diferencia entre las temperaturas exterior e interior para determinar (a perdida o la ganancia de calor.

## 2.5. TRANSFERENCIA DE CALOR

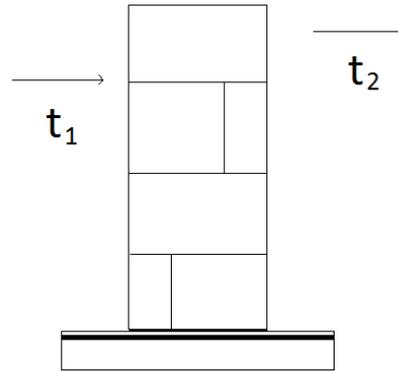
El calor se puede transferir a través de los materiales de construcción y por el aire, por lo tanto alteran las condiciones originales de los diferentes ambientes de un edificio las condiciones ambientales pueden ser diversas y su flujo también es diferente. Es importante saber que el calor no fluye a una velocidad constante, por lo que es necesario conocer la hora y el día del año de mayo insolación.

Otro elemento que contribuye en la diferenciación de calor en un ambiente son las filtraciones de aire y la presencia de humedad.

### 2.5.1. Transferencia de calor en material homogéneo

Los elementos que intervienen en el flujo del calor en un elemento constructivo homogéneo son:

1. Área de la superficie de la pared.
2. Diferencia de temperaturas de las superficies opuestas.
3. Espesor de la pared.
4. Conductividad térmica del material.

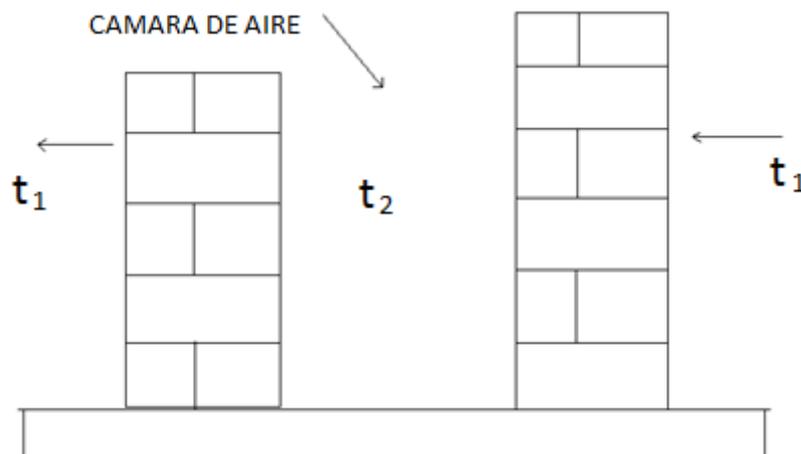


**FIGURA Nº 3:** Transferencia de calor en material homogéneo.

- $W = M^2 \times R(t_1 - t_2) \qquad R = U$
- $W =$  Flujo de calor (Kcal/hora)
- $M^2 =$  Área de la pared ( $m^2$ ), cantidad de superficie de material
- $R =$  Conductividad térmica del material o transmisión térmica  $W/m^2 \cdot ^\circ C$  (U).
- $t_1 - t_2 =$  Temperatura interna y externa.

**2.5.2. Transmisión de calor de material no homogéneo**

Los términos siguientes son importantes:



**FIGURA Nº 4:** Transmisión de calor de material no homogéneo.

$W$  : La pérdida de calor en vatios, para una medida de la cantidad de energía necesaria para mantener un cierto nivel de temperatura en el interior cuando existe cierta temperatura exterior.

$M^2$  : La cantidad de superficie de cada material.

$U$  : Valor de transmisión de cada material incluyendo la resistencia de membranas del aire en los dos lados del material en términos de  $W/m^2-^{\circ}C$ .

$\Delta t$  : La diferencia en las temperaturas entre el exterior e interior en  $^{\circ}C$ .

Para obtener la pérdida de calor para cada combinación de materiales se utiliza la siguiente formulas:

$$W = M^2 \times U \times \Delta t$$

En la tabla de valores, podemos encontrar diferentes tipos de puertas y ventanas tiene un valor de  $U$  para la mayoría de los materiales solo existe un valor  $K$ , que representa el coeficiente de perdida de calor del material sin la resistencia de membranas de aire, o sin otros materiales que representa la combinación de materiales en un pared, por ejemplo. Para determinar la pérdida de calor por una pared, es necesario calcular los efectos de una combinación de materiales de la siguiente manera;

**Cuadro Nº 2: Valores de K y R de materiales**

Material	K	R (resistencia = 1/K)
- Película de aire (exterior)	33.41	0. 02993
- Estucado de yeso 25.4mm.	28.4	0. 0352
- Ladrillos de 100mm	28.35	0. 350
- Estucado de yeso 25.4mm.	28.4	0. 0352
- Película de aire (interior)	8.3	0. 1205
Resistencia Total		0. 57083

Fuente: Manuel de diseño rural 2009, Huaquisto Ramos, Edilberto

Valor  $U$  de la combinación =  $1/R = 1/0.57083 = 1.7518 W/M^2^{\circ}C$

Es obvio que por cada metro cuadrado de esta pared, cuando existe una diferencia de temperaturas exteriores e interiores de  $1^{\circ}C$  hay una pérdida de 1.752 watos y con una diferencia en temperatura de  $10^{\circ}C$ , por ejemplo, hay una pérdida de 17.52watos.

Según Huaquisto (2009), que para calcular la pérdida de una edificación, es necesario determinar los valores U de cada combinación de materiales, y también determinar las superficies expuestas. Así mismo, es necesario determinar la temperatura exterior, usualmente la peor condición o el promedio de cada mes o por la estación de invierno. La temperatura interior es determinada por estándar de niveles de confort.

Usualmente se incluye en cada cálculo:

Paredes (Bruto) - paredes, ventanas, puertas (netos)

Cubiertas (Bruto) - cubiertas, claraboyas (netos)

Piso - sobre cimiento de piso (largo)

### 2.5.3. Ganancia del calor

Según Huaquisto (2009), en tiempos fríos existe también la posibilidad de ganar calor por la energía solar, para compensar las pérdidas de calor, con buen diseño se puede aumentar la temperatura interna sin necesidad del uso de combustible. Para calcular la ganancia de calor es necesario determinar las orientaciones de ventanas y tragaluces y la ganancia promedio de cada orientación.

$W = M^2 \times \text{Radiación solar (orientación)} \times \% \text{ de transmisividad.}$

La ganancia de calor en una edificación se presenta cuando la temperatura interior es menor que la del exterior, estas pueden ser por conducción y convección.

- **Por radiación solar externo.**- A través de las ventanas y tragaluces expuestos a la radiación solar.

- **Por radiación térmica.**- De personas, focos, cocción de comidas, motores encendidos. etc., a este proceso se le llama también calor interno.

### 2.5.4. Pérdida de calor por infiltración

Las pérdidas de calor se presentan cuando la temperatura interior o de diseño en el edificio es mayor que la temperatura exterior o del medio ambiente, las pérdidas de calor pueden ser:

**1° Por conducción.**- A través de elementos opacos de cerramiento tales como: paredes, techos, puertas exteriores, etc.

**2° Por convección,**- Que se originan por el ingreso de aire frío externo al interior de la vivienda, a través de la puerta, ventanas, tragaluces, etc. También se le conoce como pérdida por infiltración, hay que tener presente que el proceso de infiltración está determinado por las diferencias de presiones, es decir régimen de vientos.

#### **2.5.5. El balance térmico**

Según Quiroz (1972), consiste en encontrar por medios pasivos (diseño arquitectónico) o mecánico (calefacción o ventilación) un equilibrio térmico. Es decir que el calor perdido sea compensado, teniendo en cuenta que la temperatura de diseño se encuentre dentro del rango de bienestar térmico para realizar estos cálculos que necesitamos conocer.

- Temperatura de diseño
- Temperatura del exterior (datos meteorológicos), en solsticio y en equinoccio.
- Coeficientes de conductividad y la transmisión de calor de los materiales utilizados.
- Intensidad de radiación solar.
- Calor interno generado por personas o equipos.
- Planos de infraestructura a calcular.

Una vez calculado las ganancias y pérdidas de calor se debe de buscar que entre estas no exista una diferencia en más de un 20%, si esta condición se cumple, la edificación proyectada estará dentro de las condiciones de bienestar térmico deseado.

#### **2.5.6. Asoleamiento**

Es necesario para el diseño funcional, considerar la orientación con respecto al sol de las habitaciones y el conjunto de edificios, aparte del cumplimiento de las orientaciones locales al respecto, hay que proyectar las construcciones de viviendas, de servicios, de fábricas, etc. la manera de proporcionar determinadas horas de sol según las estaciones, (Quiroz, 1972).

Los locales pueden requerir diversas condiciones: evitar porque predomina la iluminación, buscar el sol a determinadas horas o captar el sol de invierno evitando el de verano. Es necesario por consiguiente, calcular la dirección, altura y número de horas de sol.

El asoleamiento está determinado por la cantidad de rayos solares que llegan a la superficie terrestre, el mismo que no siempre es igual, pues depende de la posición de que adopte la tierra con relación al sol.

- **Solsticio.**- Es el momento del año en que el sol se encuentra más elevado y distante al Ecuador terrestre, ocurre solo dos veces al año: el 21 de Junio y el 22 de Diciembre. En estos días el recorrido aparente del sol coincide con los trópicos de cáncer y capricornio, respectivamente para cada fecha.
- **Equinoccio.**- Es el momento de intersección entre el recorrido solar y el plano del ecuador terrestre ocurre el 21 de Marzo y el 22 de Septiembre de cada año.
- **Declinación solar.**- Se define como el ángulo formado entre el plano ecuatorial de la tierra dirección de los rayos solares. Señalan la posición del sol en cualquier punto de su trayectoria. Varía de manera constante durante todo el año, desplazándose entre  $23^{\circ} 27'$  y  $-23^{\circ} 27'$ , varía sensiblemente en los años bisiestos

#### 2.5.7. Recorrido del sol

Dentro del sistema planetario solar, el sol se encuentra en el centro, y a una distancia aproximadamente de la tierra 149 millones de Km. La tierra, que no es una esfera perfecta, gira sobre si misma dando una vuelta completa en 24 horas su movimiento de rotación y gira alrededor del sol en un tiempo de 365 días aproximadamente el movimiento de traslación completa. El ángulo que forma con la línea ecuatorial terrestre es de  $23^{\circ} 27'$ , el cual constituye la causa de las diferentes estaciones y climas. Para los fines de estudio del asoleo de edificios, se considera que el sol gira alrededor de la tierra.

## 2.6. ILUMINACIÓN

Estrada (1978), afirma que la iluminación es necesaria principalmente para la visibilidad. En las construcciones de establecimientos ganaderos este es un factor funcional que juega un papel importante, por las condiciones que se pueden lograr y por la economía de operación en los locales. Los cálculos de iluminación deben realizarse para cada espacio, porque los factores de importancia son las configuraciones del cuarto, especialmente su fondo y también el área de vidrio.

### 2.6.1. Luz natural

Según Quiroz (1972), con la iluminación de los edificios por ventanas y claraboyas se aprovecha un recurso de la naturaleza. En las construcciones rurales, este factor funcional, juega un papel importante, por las condiciones que se puede lograr y por la económica operación en los locales. La iluminación natural en un ambiente depende del tamaño de la ventana, de la ubicación de la intensidad lumínica exterior y de los reductores luminosos.

Huaquisto (2009), hace referencia de que la luz natural es más cómoda para el ojo del hombre que las luces artificiales.

La luz natural puede ser:

1. **Directa:** Cuando los rayos de luz caen directamente, es potente pero fluctuante según el mes y la hora del día.
2. **Difusa:** Es la luz que cae del cielo, cuando las nubes cubren el sol.

Desde el punto de vista de iluminación, el diseño se realiza con la luz difusa o indirecta, de acuerdo a las normas, la luz exterior varía entre 0 y 100 lux, esto bajo cielo abierto y un lugar con gran luminosidad puede llegar a 70, 000 lux.

Para cálculos se ha establecido un promedio de intensidad exterior de 5, 000 lux.

**Coefficiente de Iluminación Natural.**

$$CN = \frac{Ei}{5\ 000\ lux} \quad (\%)$$

Dónde:

Ei = Iluminación natural en el punto i

CN= Coeficiente de iluminación natural

Se ha establecido diferentes coeficientes de iluminación natural, para diferentes ambientes de acuerdo a las necesidades de iluminación, así tenemos:

**Cuadro Nº 3: Coeficientes de iluminación.**

I. Tipo de Trabajo	II. CN %
• Exigente (muy detallado)	10
• Semi detallado o fino	5
• De regular exigencia	2
• Común sin mayores exigencias	1

Fuente: Manual del Curso de Diseño Rural (2009). Huaquisto Ramos, Edilberto

En las habitaciones de las vivienda las exigencias es, en promedio de 3.5 %, esta medida se hacen, en los puntos medios de la habitación.

**2.6.2. Componentes de iluminación interior**

- Eint : Iluminación en un punto de la habitación interior.
- Edt : Iluminación directa.
- Eind : Iluminación indirecta,
- Ere : Iluminación reflejada del exterior (por el suelo u otros edificios)
- Eri : Iluminación reflejada del interior por las paredes, techo u otras superficies interiores.

$$Eind = Edt + Eint$$

$$Eind = Eri + Ere$$

$$Eind = Edt + Eri + Ere$$

**2.6.3. Nivel de iluminación**

Nivel de iluminación bajo un cielo nublado con brillantez no uniforme en el plano horizontal.

**Cuadro N° 4: Nivel de iluminación**

Latitud	Iluminación entre 9:00 – 17:00 horas en Lux (candelas/m.)
5°	15,000
10°	12,500
15°	11,000
20°	9,250

Fuente: Manual del curso de diseño rural (2009) Huaquisto Ramos, Edilberto

### CAPITULO III: METODOS Y MATERIALES

#### 3.1. AMBITO DE ESTUDIO

##### 3.1.1. Ubicación del ámbito de estudio

- ✓ El presente trabajo se realizó en la localidad de distrito de Pilcuyo, provincia El Collao, departamento de Puno, la altitud es de 3 814 m.s.n.m. y está ubicado en las coordenadas latitud: 16°06'05", longitud: 69°32'00" del meridiano de Greenwich.



**FIGURA N° 5:** Mapa de ubicación del departamento de Puno



FIGURA N° 6: Mapa de ubicación de la provincia El Collao



FIGURA N° 7: Mapa de ubicación del distrito de Pilcuyo

### A) Vías de acceso

La principal vía de acceso a la zona de estudio desde la ciudad de Puno lo constituye la carretera panamericana, Puno – Desaguadero.

**Cuadro N° 5: Vías de acceso a la zona de estudio**

TRAMO	DIATANCIA (Km)	TIEMPO (Min)	TIPO DE VIA	VIA PRINCIPAL
PUNO - ILAVE	56	45	Asfaltada	Puno-Desaguadero
ILAVE - PILCUYO	12	15	Asfaltada	Ilave - Pilcuyo

Fuente: Elaboración propia

### B) Limites

El ámbito de proyecto de investigación limita por el este con el lago Titicaca, por el sur con el distrito de Juli de la provincia de Chucuito. Por el norte (distrito de Ilave), y oeste (distrito de Ilave).

#### 3.1.2. Aspectos climáticos

##### A) Clima

El clima es frío y semi húmedo, influenciado ligeramente por la zona de convergencia inter tropical y sus desplazamientos que causan las intensas lluvias en el llano amazónico en los meses de verano y que afectan la vertiente de Puno y de alguna manera la zona del Altiplano.

La presencia del lago Titicaca en esta región es un factor de regulación de las áreas cercanas al litoral, que logra mantener temperaturas ligeramente más altas que en otras zonas del altiplano.

##### b) Temperatura

Varía entre 4.6°C. (Junio-Julio) a 9.5°C. (Enero) siendo el promedio mensual de 7.6°C. La temperatura media máxima varía de 13.6°C. (Junio) a 16.1°C (Noviembre) con una máxima absoluta de 21.2°C. La temperatura media mínima varía de -10°C, (Mayo) a 5.6°C. (Enero) con una mínima absoluta de 13.8°C.

### c) Precipitación

Según los registros la precipitación anual promedio es de 642 mm. Considerándose como precipitación normal de la zona. Los meses más secos son junio y julio.

### c) Evaporación

La evaporación en la zona del lago fluctúa entre 163.5 en enero y 122.12 en el mes de junio. Como se aprecia la evaporación es alta en el lago Titicaca.

### d) Humedad

La humedad relativa mensual varía entre 47.6 % en Julio a 71.8 % en Enero con un promedio anual de 55.9%. Los promedios de los valores extremos de 31% en julio a 95% en marzo. La mayor humedad relativa se presenta en abril, coincidente con las lluvias. La zona es seca, existe poca saturación, lo que favorece una evaporación alta.

### e) Viento

Los vientos en la zona como se aprecia en la escala de Beaufort, son suaves, las velocidades van de 2.1 a 3.1m/seg se presentan máximas de hasta 6.6m/seg, que se clasifican como brisa ligera. Los vientos locales o brisas del lago soplan en ambos sentidos durante el día. En la época de lluvias se presentan vientos que soplan del este y en los meses de estiaje del sur, del oeste y es muy importante clasificar el viento cuando se construyen estructuras esbeltas.

### F) Hidrología

**Nivel freático.** El régimen del acuífero del distrito de Pilcuyo, es variable el nivel freático esta sobre 2-3 m, que con las aguas superficiales de los ríos Zapatilla e llave y las precipitaciones pluviales constituyen las fuentes de recarga, que con las compuertas en el río Desaguadero y el dragado y encauzamiento, va a disminuir el efecto del desborde del lago.

**Aguas superficiales.** El río llave es uno de los principales afluentes del lago Titicaca, se forma por la unión de los ríos Huenque y Aguas

Calientes a 17 kilómetros al Oeste de Llave a 3,835 m.s.n.m. después de recorrer 45 kilómetros en dirección oeste - este, desemboca en el lago Titicaca entre las comunidades de San Pedro de Huayllata y Santa Rosa de Huayllata, en estas zonas está expuesta a las inundaciones debido a la baja pendiente del río en su tramo inferior con presencia de meandros de sección amplia y pocos profundos, la ribera está protegida con un muro de contención tipo dique natural. La cuenca tiene una superficie total de 7,622 kilómetros cuadrados, la descarga mínima media se presenta en el mes de octubre y es de 5.61 metros cúbicos por segundo, el caudal máximo medio corresponde a febrero con 145 metros cúbicos por segundo.

**El río Zapatilla.** Forma una pequeña cuenca entre el alto Desaguadero y el río Llave; discurre muy cerca del emplazamiento de la estación de bombeo y la planta de tratamiento de aguas residuales. Se ubica entre los 4,627 m.s.n.m. y 3,815 m.s.n.m.; en febrero del 2008 su caudal medio fue de 3.368 m<sup>3</sup>/seg.

**El lago Titicaca.** Es el accidente geográfico más notable, que modela la vida de las comunidades ribereñas, mide 204 Kilómetros de largo por 65 kilómetros de ancho, la mayor profundidad es de 283.00 metros. Su área es de 8,562 kilómetros cuadrados. Llegan al lago 6,300 m<sup>3</sup>/año de agua procedentes de sus afluentes, la lluvia aporta 7,800 m<sup>3</sup>/año, sin embargo gran parte se pierde por evaporación, la evaporación es de 13,000 Hm cúbicos al año, solamente un 5% se va por el río desaguadero. El lago proporciona alimento para la población, la regulación del lago a través de las compuertas de Desaguadero, la limpieza del cauce para estabilizar el lago Popo y el Salar de Copaza, pertenecientes al sistema hídrico, permitirá controlar el nivel máximo y evitar las inundaciones.

#### **g) Topografía**

El terreno no presenta accidentes orográficos importantes que puedan destacar sobre la llanura de la zona del proyecto ubicado dentro del

paisaje denominado planicie lacustre, con pendiente suave. En algunas zonas debido a la baja pendiente se presentan inconvenientes para la evacuación de las aguas superficiales con terrenos anegadizos en época de lluvia y áreas inundables por los desbordes del río llave y el lago Titicaca. Se observa la presencia de canales o cauces secos por donde drenan las aguas de lluvia, estos canales posiblemente fueron contruidos hace mucho tiempo y desembocan al lago Titicaca.

### h) Suelos

Fisiográficamente los suelos se encuentran dentro de la clasificación de planicie lacustre con marcada influencia del lago Titicaca y la planicie aluvial del río llave, que han depositado sedimentos relativamente finos, con drenaje moderadamente bueno, la pendiente dominante es de menos de 1% con dirección al lago.

Geológicamente el área del proyecto se enmarca dentro de depósitos fluvio glaciares y lacustres del cuaternario reciente, contruidos por materiales de granulometría variada

### 3.1.3. Aspectos socio culturales de la población

#### a) Población

La población total del distrito de Pilcuyo, al año 2007 asciende a 14,151 habitantes, que representa el 17% de la provincia de El Collao; así mismo, 12,779 habitantes (90%) se encuentra asentados en el área rural y 1372 habitantes (10 %) en el área urbana, lo cual nos indica que la población de Pilcuyo es eminentemente rural.

**Cuadro Nº 6: Población total, por área urbana y rural, y sexo del dpto, provincia y distrito.**

DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y DISTRITO	TOTAL	POBLACION		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
Dpto. Puno	1,268,441	633,332	635,109	629,891	313,663	316,228	63,855	319,669	318,881
Prov. El Collao	81,059	41,148	39,911	25,376	1,304	12,336	55,683	28,108	27,575
Dist. Pilcuyo	14,151	7,038	7,113	1,372	684	688	12,779	6,354	6,425

Fuente: INEI XI de población y VI de vivienda – Censos 2007

**b) Población económicamente activa**

La población económicamente activa en el distrito de Pilcuyo representa el 38% del total de la población. La población económicamente no activa representa el 63%; hacen un total de 5,324 habitantes, los cuales representan a la población económicamente activa, y la población económicamente no activa es de 8,827 habitantes.

La distribución de la población económicamente activa, según rama de actividad económica, se muestra en el cuadro N° 7.

**Cuadro N° 7: Población económicamente activa por grupos de edad del distrito de Pilcuyo, según ramas de actividad.**

RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA	TOTAL	GRANDES GRUPOS DE EDAD				
		6 a 14 AÑOS	15 a 29 AÑOS	30 a 44 AÑOS	45 a 64 AÑOS	65 a MAS AÑOS
Agric. Ganadería, caza y silvicultura	3665	47	706	855	1242	815
Pesca	122	0	36	41	34	1
Industrias manufactureras	84	0	39	23	11	11
Construcción	67	0	23	17	23	4
Comerc. Rep. Veh. Autom. Motoc. Efect. Pers	305	3	102	107	82	11
Venta, mant. y rep. Veh. Autom. y motoc	22	0	14	5	2	1
Comercio al por mayor	5	0	1	4	0	0
Comercio al por menor	278	3	87	98	80	10
Hoteles y restaurantes	15	0	2	8	5	0
Trans. Almac. Y comunicaciones	61	1	18	32	9	1
Activid. Inmovil, empresas y alquileres	12	0	9	2	1	0
Admin. Pub. Y defensa, p. segur. Soc. afil	58	0	20	21	17	0
Enseñanza	154	0	23	59	69	3
Servicios sociales y de salud	25	0	8	7	10	0
Otras actividades, serv. Comunales y pers	6	1	0	2	3	0
Hogares privados con servicio domestico	14	0	8	5	0	1
Actividad económica no especificada	159	0	33	34	46	46
Desocupado	282	1	139	70	48	24
<b>TOTAL</b>	<b>5324</b>	<b>56</b>	<b>1268</b>	<b>1390</b>	<b>1682</b>	<b>928</b>

Fuente: INEI XI de población y VI de vivienda – Censos 2007

### c). Migraciones

En el Altiplano puneño es característico el fuerte proceso migratorio de la población campesina hacia los centros y polos de mayor desarrollo relativo, como son: Moquegua, Tacna, Arequipa, Cusco, Puno y Juliaca.

El proceso migratorio tiene su origen en la escasa tenencia y propiedad de los recursos productivos, en el uso inadecuado de la fuerza de trabajo y la tecnología, los exiguos ingresos per capitas y la baja producción y productividad anual.

La migración es mayor en los pobladores del sector rural en el grupo de edades de 20 a 29 años, principalmente en el sexo masculino (15.2%), este indicador muestra que el campesino incentivado en futuras mejoras económicas, tiende a movilizarse a diferentes regiones y centros urbanos, originando diversas corrientes migratorias que en su mayor parte son de carácter temporal y se realizan en las épocas posteriores a los periodos de siembra y cosecha.

### d). Servicios de educación

El distrito cuenta con un total tiene 44 instituciones educativas, distribuidas en el siguiente cuadro N° 8:

**Cuadro N° 8: Población y situación de infraestructura educativa según niveles del distrito de Pilcuyo.**

NIVEL EDUCATIVO	POBLACION	DOCENTES	N° DE I.E.	SITUACION DE INFRAESTRUCTURA %		
				BUENO	REGULAR	MALO
Educación inicial	232	11	8	30	55	15
Primaria	1354	91	31	34	553	13
Secundaria	1100	106	7	40	50	10
Sup. CEO	75	6	1	20	30	50
Superior ESFA	46	9	1	20	60	30
TOTAL	2807	223	48			

Fuente: Ministerio de educación – oficina de planificación, UGEL EL COLLAO (2010)

Del total de instituciones educativas, solamente el 28% se encuentran en buenas condiciones de infraestructura, el 49% en estado regular, y el

23% en mal estado; dado que varias instituciones aún no han remodelado y datan de 30 a 40 años y son de material adobe, específicamente en las zonas rurales, los mismos que requieren nueva construcción.

Según resultado, en el distrito de Pilcuyo, el 21% de la población total es analfabeta, de los cuales el 30% corresponde a mujeres y el 12% a hombres.

**Cuadro № 9: Población de 3 años a mas, distrito de Pilcuyo según sexo y condición de alfabetismo.**

Nivel de analfabetismo	Hombres	%	Mujeres	%	TOTAL
Sabe leer y escribir	5930	88	4813	70	10743
No sabe leer y escribir	830	12	2056	30	2886
TOTAL	6760	100	6869	100	13629

Fuente: INEI XI de población y VI de vivienda – Censos 2007

### 3.1.4. Aspectos socioeconómicos de la población

#### Los recursos naturales

##### a). Suelo

La superficie del distrito de Pilcuyo es de 10,740.00 Has., el distrito de Pilcuyo es el segundo en ocupar las tierras de cultivo, respecto a los pastos naturales es muy reducido a comparación de otros distritos de la provincia de El Collao.

El distrito de Pilcuyo tiene una superficie total 16,030.00 has, la máxima fragmentación 74% de las unidades con más de 10 parcelas y una superficie promedio de 3.4 has, resultando la parcela con una superficie menor de 3 000 metros cuadrados.

La parcelación es a menudo una necesidad, a la vez para diversificar los cultivos y utilizar la variabilidad climática vertical, y para permitir una rotación de los cultivos, indispensable al mantenimiento de una buena calidad, en un contexto de escasez de la tierra. Tampoco el relieve del terreno permite a veces cultivar grandes parcelas.

La fragmentación de una propiedad agrícola significa también un freno para la mecanización, la gestión del riego y el mejoramiento de la rentabilidad.

Las tierras y suelos del distrito de Pilcuyo se encuentran parceladas, en donde existe una creciente parcelación de tierras por el constante crecimiento demográfico, trayendo como consecuencia la reducción de las áreas de cultivo por familias.

### b). Actividad agrícola

Los cultivos predominantes son las variedades de papa, “dulce, amargas”, habas, quinua, trigo, cebada, avena, cañihua entre otros. Los pastos naturales son muy importantes para la crianza de ganado y son los siguientes: alfalfa, crespillo y grama salada. Además se tiene otras especies con potencias medicinales como: mostaza, layo, entre los más principales.

**Cuadro Nº 10: Población agrícola en el distrito de Pilcuyo en T.m. y has**

PRODUCTOS	2002				2003				2004				2005			
	Has	%	T.M	%	Has	%	T.M.	%	Has	%	T.M	%	Has	%	T.M	%
Papa dulce	469	21	2448	33	599	29	1685	46	730	25	764	36	511	19	1685	11
Papa amarga	429	19	2413	32	365	17	1260	34	260	9	29	1	182	9	360	2.4
Quinua	524	23	96	1.3	402	19	88	2	280	10	79	4	265	10	168	1.1
Cebada grano	615	27	285	4	510	24	280	8	695	24	141	8	710	27	462	3
Avena grano	83	4	40	0.5	70	3	56	2	90	3	22	1	50	2	26	0.5
Cebada forraje	48	2	816	11	60	3	105	3	690	24	864	41	720	27	9300	60
Avena forraje	80	4	1376	18	95	5	180	165	165	5	188	9	165	6	3300	22
<b>TOTAL</b>	<b>2248</b>	<b>100</b>	<b>7514</b>	<b>100</b>	<b>2101</b>	<b>100</b>	<b>3654</b>	<b>100</b>	<b>2910</b>	<b>100</b>	<b>2087</b>	<b>100</b>	<b>3603</b>	<b>100</b>	<b>15301</b>	<b>100</b>

Fuente: Ministerio de agricultura y alimentaria, oficina de estadística-agencia-llave

### c). Actividad pecuaria.

Gran parte de la población económicamente activa está dedicada a los cultivos y crianza de ganado, la propiedad de la tierra se caracteriza por la presencia de un gran sector de pequeños propietarios, medianos productores y algunos empresarios. La actividad ganadera está compuesta por vacunos, ovinos, alpacas, llamas, porcinos y aves, y en menor importancia los equinos, la alimentación se realiza en base a pasturas naturales.

### **Vacunos**

La población ganadera del distrito de Pilcuyo representa los vacunos, la única raza existente es la criolla, últimamente se pretendió introducir la raza Brown Swiss por parte de la municipalidad, el gran problema es la escasez de pastos.

La población vacuna representa el 12% del total del departamento de Puno. Se estima la producción de leche, con un promedio de 18 Lts/vaca por lactancia en 180 días de ordeno, la producción de carne está sujeta a una saca anual, que se comercializan en ferias semanales con un rendimiento de 122 kg de carcasa por animal.

### **Ovinos.**

En el caso de los ovinos predomina la raza criolla, que constituye el 8% de la población del departamento y es de carácter extensivo, con un rendimiento promedio en lana de 1.5 kg./ovino, la producción de carne con un rendimiento promedio de 10 kg./ovino.

### **Porcinos**

La crianza de porcinos en el distrito de Pilcuyo es de importancia, por ser animales de rápido crecimiento, las que complementan sus ingresos económicos, esto por contar residuos de la actividad agrícola para la alimentación en la época de cosecha, en estos meses adquieren los porcinos para engorde.

### **f). Actividad piscícola**

La actividad pesquera se realiza mayormente en la zona ribera del lago Titicaca, comprendiendo la zona del distrito de Pilcuyo, la misma que se desarrolla como una actividad importante dentro de la actividad agropecuaria, lo que significa que la PEA orientada a la pesca en estos últimos 5 años se han dedicado plenamente a esta actividad.

- Especies nativas.- Son las más importantes para el poblador, ya que pasan a integrar su dieta alimenticia, especialmente el carachi, y considerado como el de mayor aceptación, destinándose en 30% al

autoconsumo y 70% a la comercialización en los centros urbanos cercanos a la ribera del lago.

- Especies exóticas: Del volumen capturado de estas especies en mayor proporción es destinado a la comercialización y en un mínimo al autoconsumo, siendo las especies pejerrey y trucha.

### 3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

Se utilizó los siguientes materiales:

#### a) Materiales de gabinete

- ✓ Información estadística
- ✓ Información meteorológica (estación meteorológica llave)
- ✓ Información bibliográfica, el cual nos permite tomar los mejores criterios en la etapa del diseño de la infraestructura como es las viviendas e instalación de cocinas mejoradas, textos rurales, diseño en construcciones rurales.
- ✓ Papel bond A4
- ✓ Papel de formato continuo
- ✓ Mapa político de puno
- ✓ Memoria de USB
- ✓ Impresora HP 1200
- ✓ Computadora
- ✓ Plotter

#### b) Programas y software

- ✓ Microsoft Office 2010
- ✓ Microsoft Excel 2010
- ✓ AutoCAD 2013
- ✓ S10 2005
- ✓ ARGIS 10
- ✓ Corel DRAW X5

**c) Materiales en la etapa de campo**

- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Medidor de gas HST881
- ✓ Termómetro
- ✓ Reloj
- ✓ Balanza
- ✓ Calculadora HP 50g
- ✓ 01 Tablero de plástico portátil
- ✓ Lápices, borradores, plumones, etc.
- ✓ Plancha de albañil
- ✓ Badilejo
- ✓ Molde de madera
- ✓ Carretillas
- ✓ Nivel de mano
- ✓ Balde
- ✓ Cinta de acero de 3 m Stanley
- ✓ 01 pico
- ✓ 01 pala

**3.3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION****3.3.1. Evaluación**

Para la ejecución del presente estudio se realizó una evaluación donde priorice la intencionalidad diagnóstica, explorar, verificar las cocinas tradicionales (fogón).

Los pasos que se siguieron en esta evaluación de las cocinas tradicionales en viviendas rurales del distrito de Pilcuyo.

- ✓ Acción y efecto de evaluar.
- ✓ Recopilación de datos de las cocinas tradicionales.
- ✓ Análisis de datos obtenidos.

- ✓ Reconocimiento de problemas, defectos de las cocinas tradicionales.
- ✓ Evaluación de problema de diversas naturalezas de las cocinas evaluadas.

Las cocinas tradicionales del distrito de Pilcuyo fueron visitados y evaluados, que fueron construidos por los pobladores, donde nos llevamos muchas sorpresas, ya que estas cocinas generan mucho humo y otras no cuentan con el área suficiente.

Luego de una revisión análisis y evaluación de las cocinas tradicionales existentes en el distrito de Pilcuyo, estos no cumplen con ciertas características que son fundamentales para el confort de las familias. Como por ejemplo mostraremos.



**Figura N° 8:** Cocinas rurales del distrito de Pilcuyo

Observamos en esta fotografía, las cocinas tradicionales con material rustico de la zona, muro de adobe, techo de paja, en viviendas rurales del distrito de Pilcuyo, del mismo modo se observa también cocinas de techo de eternit, todos ellos tienen una cocinas tradicional (fogón). Tienen una orientación de las cocinas de Norte-Sur, y otro Oeste-Este.



**Figura N° 9:** Cocina tipo I

En esta fotografía se observa una cocina tradicional (fogón), en donde la ama de casa se cocina su desayuno y almuerzo, en donde se observa las paredes acabados con yeso, donde después de un tiempo muestra paredes de color negro a causa de generación de humo en el ambiente de la cocina.



**Figura N° 10:** Cocina tipo II

En esta fotografía también observamos, una cocina tradicional (fogón), y sus respectivas ollas de cocina de color negro a causa de generación de humo en el ambiente de la cocina, y las paredes son de adobe con un acabado con barro, de color negro, y solo tiene una ventana pequeña de 0.20m x 0.30m. La concentración de humo en esta cocina es de 40 ppm.



**Figura N° 11:** Cocina tipo III

En esta vista se aprecia la fotografía de una cocina tradicional de la familia Peñaloza Layme, donde la concentración de monóxido de carbono en esta cocina es de 50 ppm. También se observa las paredes de adobe acabados con barro, en donde después de un tiempo muestra paredes de color negro a causa de generación de humo en el ambiente de la cocina.



**Figura N° 12:** Cocina tipo IV

En la vista fotografía se observa otra cocina tradicional (fogón), preparando el desayuno y almuerzo, el combustible que utiliza es la bosta, hay una incomodidad del cocinero, y las higiene no son adecuadas en este ambiente de la cocina, a causa de generación de humo.



**Figura N° 13:** Cocina tipo V

En esta vista fotográfica se observa una cocina tradicional (fogón), y un cocina a gas, anteriormente había utilizado una cocina tradicional a causa de eso tiene las paredes manchadas de color negro, actualmente viene realizando sus actividades con una cocina a gas, en esta cocina la concentración de monóxido de carbono es 0.00 ppm, es decir no hay presencia de monóxido de carbono.

### 3.3.2. Muestreo de la población del distrito de Pilcuyo.

El muestreo se ha realizado en varias etapas, como se explica en el documento. En la primera etapa se seleccionó el distrito, dentro de estos distritos se seleccionan centros poblados, dentro de estos centros poblados se seleccionan familias beneficiadas en el ámbito rural y en la última etapa se selecciona a la persona a entrevistar que es la usuaria de la cocina. Para lo cual se tomó el factor de muestreo:

$$\text{factor de muestreo} = \frac{n}{N} * 100$$

Dónde:

n = Población muestreado

N = Población total

El marco muestral estuvo compuesto por todos los beneficiarios de una población rural 12 779 del distrito de Pilcuyo y este tipo de muestra nos indica que el 4% de la población muestreado.

### 3.4. CRITERIOS DE DISEÑO DE UNA COCINA MEJORADA PROPUESTA

A partir de una evaluación de las viviendas, considerando el uso de los materiales del lugar así como la información demográfica y climática de la zona son aspectos muy importantes para el funcionamiento y aprovechamiento de los recursos para la construcción, que con lleva la realización del proyecto. El diseño está condicionado por la protección contra los rigores climáticos de la zona, es de vital importancia para la protección contra las bajas temperaturas, lluvias intensas, granizadas y cambios evidentes de temperatura entre el día y la noche.

#### 3.4.1. Terreno

Los estudios de ubicación para el diseño y planeamiento de una vivienda para cocina en el ámbito rural, son elementos fundamentales para la correcta ubicación de las viviendas unifamiliares, los que a su vez, requieren para su emplazamiento, de un terreno, que al elegir deberá considerarse:

##### a) Ubicación.

La ubicación determina las condiciones climáticas con las que la vivienda tiene que "relacionarse". Podemos hablar de condiciones macro climáticas y micro climáticas.

Las condiciones macro climáticas son consecuencia de la pertenencia a una latitud y región determinada, los datos más importantes que las definen son:

- ✓ Las temperaturas medias, máximas y mínimas
- ✓ La pluviometría
- ✓ La radiación solar incidente
- ✓ La dirección del viento dominante y su velocidad media
- ✓ Las condiciones micro climáticas son consecuencia de la existencia de accidentes geográficos locales que pueden modificar las anteriores condiciones de forma significativa.

- ✓ La pendiente del terreno, por cuanto determina una orientación predominante de la vivienda
- ✓ La existencia cercana de elevaciones, por cuanto pueden influir como barrera frente al viento o frente a la radiación solar

La elección de la ubicación de la cocina, es una decisión muy importante en el proceso de diseño bioclimático, tan importante como el diseño de la vivienda en sí misma. Además de seleccionar la ubicación más adecuada, debemos tener en cuenta que siempre es posible actuar sobre el entorno (añadiendo o quitando vegetación o agua), para modificar las condiciones micro climáticas a lo que llamamos corrección del entorno.

#### **b) Tamaño**

El tamaño o espacio, es tomado en cuenta a partir del diagnóstico de la vivienda de la zona de estudio y debe de ser lo necesario, el uso de las comparticiones debe maximizarse, reduciendo la superficie necesaria.

#### **c) Forma**

El terreno debe ser de forma regular plano, para evitar los gastos por nivelación y relleno que puede causar inestabilidad.

### **3.4.2. Espacios de la vivienda**

Es el conjunto de espacios destinados al ejercicio de la acción de la familia, dependiendo de la actividad a desarrollar así serán las características de estos. Los espacios de los ambientes, desempeñan uno de los principales aspectos que se deben tener en cuenta e incluirse en la planificación, se puede decir que existen:

- ✓ Espacios en los ambientes.
- ✓ Circulaciones.
- ✓ Espacios exteriores.
- ✓ Espacios sanitarios.

### 3.4.3. Orientación del edificio

Tanto en el emplazamiento como la forma del edificio están condicionados por la necesidad de obtener una buena orientación para la iluminación, ventilación y asoleamiento de todos los sectores de la vivienda rural, de acuerdo al destino de los ambientes que lo integran y las condiciones geográficas del lugar.

Para Gómez (1995), el diseño en conjunto deberá contemplar el control de la penetración solar, tratamiento de superficies externas, movimiento del aire, disposición de espacios exteriores, posición y protección de las aberturas exteriores y materiales de construcción.

En las viviendas deben extremarse con una orientación de las ventanas al norte, para así lograr captar más radiación solar en el invierno.

La posición de la vivienda es primordial para el aprovechamiento de la energía solar, a este se le conoce como energía solar pasiva. De esta forma la energía de los rayos del sol se absorbe, se almacena y se distribuye de forma natural sin la necesidad de sistemas y aparatos, por ejemplo. Una casa bien posicionada recibirá la luz del sol necesaria para iluminar la casa, y almacenara el calor para calentar la casa durante la noche, en lugares fríos es muy importante posición de la vivienda correctamente para aprovechar el calor generado por el sol y ahorrar mucho dinero en la calefacción.

### 3.4.4. Ventilación

Aspecto de suma importancia, debido a que cada ambiente mantiene una actividad durante el día y noche, para la eliminación del anhídrido carbónico y monóxido de carbono de las cocinas, lo cual roba el oxígeno, por lo que se hace necesario proveer de una ventilación, preferentemente natural, evitando así, que el aire se contamine y afecte la salud de la familia.

Este problema se resuelve con la correcta ubicación y orientación de la cocina, la forma, ubicación y tamaño de puertas y ventanas de acuerdo al factor de forma. Con esto se logra que el aire interior del edificio este constantemente renovado, la función principal de las ventanas es la de mantener aire puro y regular las temperaturas.

Al ventilar continuamente los espacios cerrados te evitaras el uso de aromatizantes que contaminan el medio ambiente, ya que contienen benceno en los perfumes, ventilando tampoco tendrán que usar químicos tóxicos para remover el moho, y evitaras que se formen nidos de animales como cucarachas, arañas y ratones. Al no tener estos animales en tu casa no tendrás la necesidad de usar insecticidas dentro de tu hogar.

Según Val (2009), al remodelar o construir, planea cuidadosamente las salidas y entradas de aire para que sea sencillo ventilar todos los espacios de tu casa, para aprovechar mejor la energía del sol se deben orientar las ventanas hacia el norte en el Hemisferio Sur, esto quiere decir que deben siempre dirigirse hacia el ecuador, de este modo puede llegar a captarse una mayor radiación solar en invierno lo cual calentara la casa, y una menor radiación en verano, por lo queda casa, se mantendrá fresca.

#### **3.4.5. Iluminación**

Para obtener un mejor nivel de iluminación optima de los diferentes comportamientos de la vivienda se debe considerar, las ventanas, que es un factor importante en el diseño, cuya área se determina dependiendo del nivel de iluminación deseado, siendo esta natural, debe ser abundante y uniformemente distribuida, evitando así la proyección de sombras que pueden intervenir en el desarrollo de las actividades.

Según Val (2009), en las ventanas se toma en consideración de que estén limpios y que no permita la entrada de bichos a tu casa. Verifica que este bien sellado para que no haya flujo de temperatura, y que permita el paso del aire correctamente limpia muy bien y retirar las acumulaciones de polvo y suciedad.

#### **3.4.6. Comodidad**

Existen factores tanto internos como externos que deben de tomarse en cuenta para el buen desarrollo de las actividades en los ambientes, siendo estos: Comodidad visual, comodidad térmica, comodidad acústica y otras.

### 3.4.7. Aspectos climáticos

"Es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el medio de la atmosfera, en un punto determinado de la superficie terrestre". Es muy importante tener en cuenta los factores climáticos en las actividades, a tal punto que cualquier falta de previsión en este sentido puede llevar a niveles inaceptables en el rendimiento en las actividades, por lo que las características climáticas que correspondan a temperaturas, precipitación pluvial, vientos dominantes, humedad, asoleamiento y luminosidad son determinantes en las condiciones adecuadas de habitabilidad de los diferentes ambientes de la vivienda.

#### a) Temperatura

Las temperaturas de diseño pueden tener un impacto en la salud de las familias que viven en viviendas precarias, esto se debe principalmente a la prolongada exposición a temperaturas muy bajas, Este periodo comienza en la primera semana de mayo con temperaturas mínimas menores a cero, que descienden más durante los meses de Mayo a Agosto; periodo en el que tienen lugar las heladas. Durante el mes de septiembre aún se observa temperaturas inferiores a cero, inclusive hasta la primera semana de octubre.

#### b) Humedad y precipitación

Para Rayter (2008), un factor importante en el diseño de la vivienda, tomar en cuenta los datos meteorológicos, la humedad relativa esta entre (46.1% a 65.5%). mientras que las precipitaciones pluviales están entre 2.5mm en el mes de Julio y 165.9 mm en el mes de Enero.

#### c) Viento

El viento dominante viene del Sur-Este. Al inicio del mes de marzo, la entrada del otoño es marcado por un cambio brusco de dirección el viento sopla del Nor-Este hasta el mes de Mayo, de Junio a Agosto, el viento es del Oeste, mientras que en la Primavera (Sep-Oct) el viento toma una componente Nor-Oeste

Los vientos con mayor frecuencia se presentan en los meses de Agosto y Septiembre de 2.8 m/s, Sur-Oeste.

### 3.4.8. Interpolación de funciones

#### a) Análisis de proximidad

Permite determinar qué ambiente o actividad debe estar próxima al otro, se define de acuerdo a la actividad a realizarse en cada ambiente. Para representar gráficamente se toma en cuenta dos valores: el grado de proximidad y fundamentación de análisis.

#### b) Grado de proximidad

Permite seleccionar y clasificar de acuerdo a la importancia o necesidad requerida en la actividad. Como se muestra en el gráfico de matriz de análisis de proximidad donde la integración de los ambientes y áreas así, como espacios de la vivienda, permita satisfacer eficientemente el análisis propuesto.

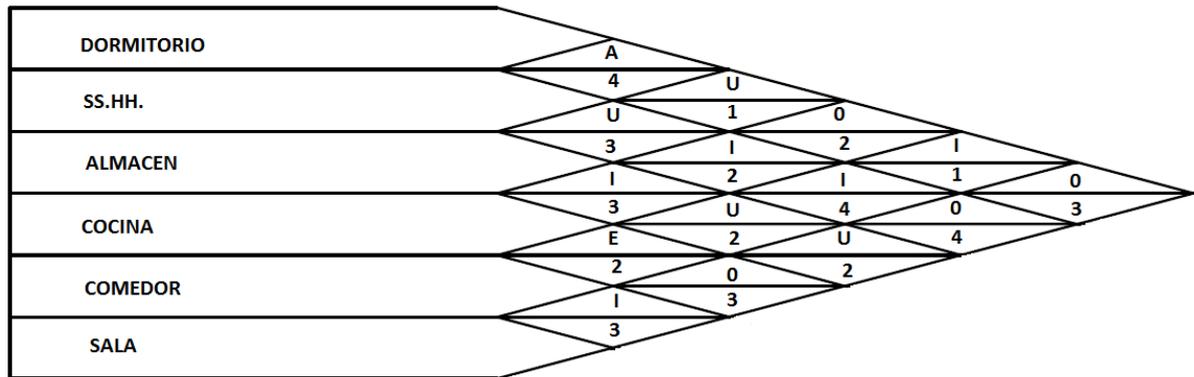
CLASIFICACION	VALOR NUMERICO	
A	4	Absolutamente necesario.
E	3	Especialmente importante.
I	2	Importante.
O	1	Ordinariamente importante.
U	0	Sin importancia.
X	.....	Indeseable.

#### c) Fundamentación de análisis

Teniendo el resultado de grado de proximidad, mediante esta se complementa él porque o para que es importante, se clasifican en:

CODIGO	JUSTIFICACION
1	Integración del espacio
2	Servicio
3	Por funcionalidad
4	Servicio Higiénico
5	Relación Innecesaria
6	Por Comunicación

**MATRIZ DE ANALISIS DE PROXIMIDAD**



**Figura N° 14:** Matriz de análisis de proximidad

Fundamentos de análisis

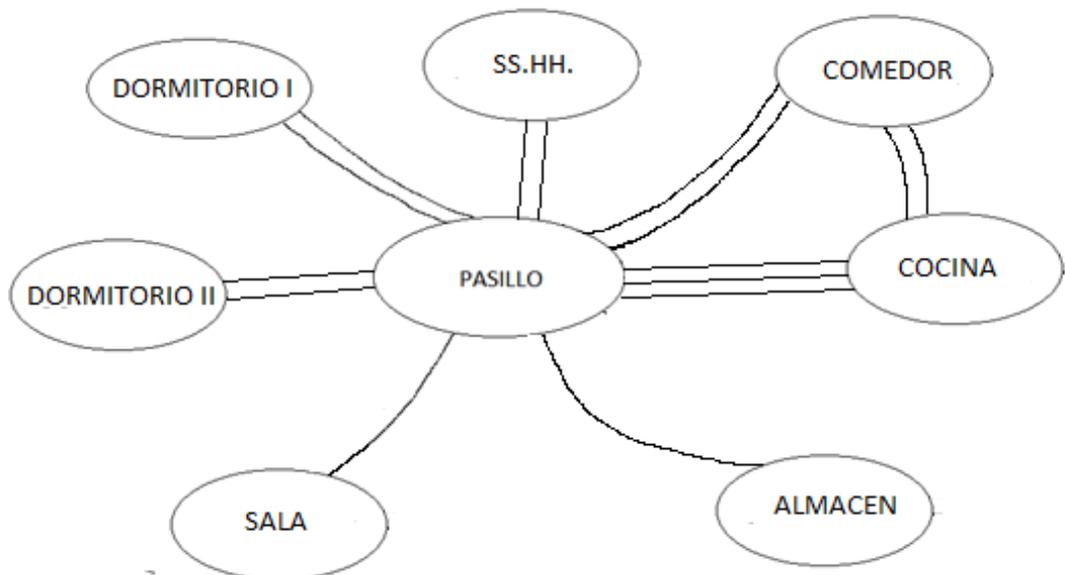
1. Integración del espacio
2. Servicio
3. Funcionalidad
4. Servicio higiénico
5. Relación innecesaria
6. Comunicación

Grado de proximidad

- A. Absolutamente necesario
- E. Especialmente importante
- I. Importante
- O. Ordinariamente importante
- U. Sin importancia
- X. Indeseable

**d) Flujograma**

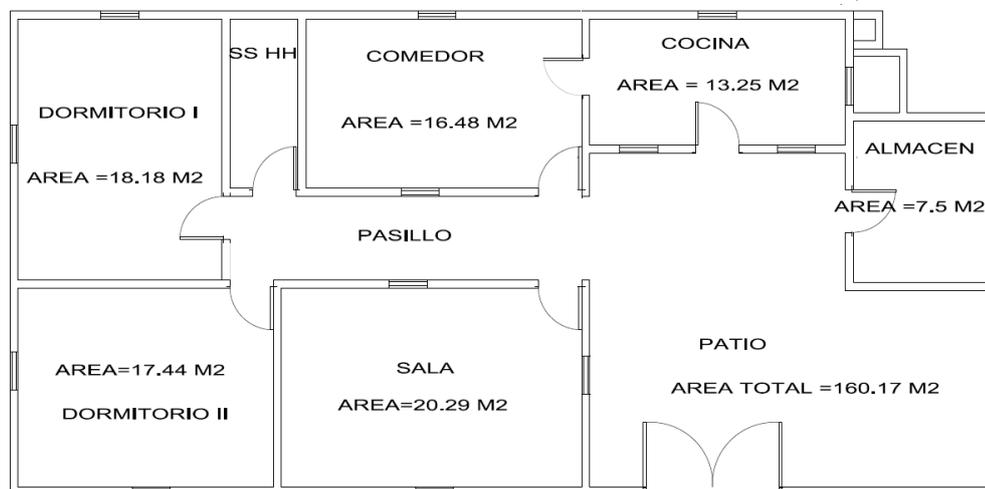
Se obtiene la representación gráfica de las relaciones frecuentes entre los ambientes; en esta nos explica que a mayor número de líneas existe un alto grado de relación.



**Figura N° 15:** Relación entre ambientes

**e) Zonificación**

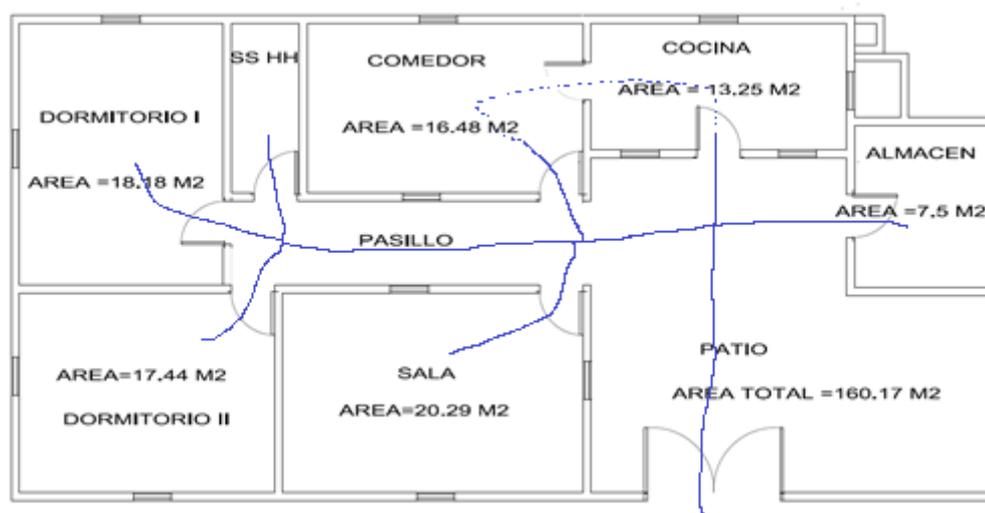
Es la planificación de actividades genéricas, el resultado del esquema nos sirve para delimitar espacios para cada actividad, evitando la interferencia entre ellas.



**Figura N° 16:** Planificación de actividades genéricas

**f) Circulación**

Se refiere a la circulación en la vivienda, a las personas que circulan en dicha zona.



**Figura N° 17:** Circulación entre viviendas

### 3.4.9. Materiales de construcción

Para que una vivienda con cocina mejorada, sea amigable con el medio ambiente debe tener el menor impacto posible sobre el terreno en que se construya, esto implica el uso de materiales ecológicos, materiales recuperados y reciclado como productos sustentables. Otro punto importante para los cimientos de viviendas.

Para lograr un bajo costo en la construcción de viviendas rurales, deben usarse de preferencia, los materiales que predominan en la región, o bien que sean de obtener e incluso el uso de ellos deberá estar regulado para lograr los beneficios de una buena iluminación, ventilación natural, comodidad, seguridad, y económica.

En un material la transmisión de calor y humedad, dependen de su naturaleza grosor, en donde la capacidad de retener calor de un material depende de calor específico, y densidad. La temperatura de la superficie de un área, no es afectada solo por la temperatura del aire y el coeficiente de transmisión de calor, sino que también por el aumento de la temperatura debido a la radiación y las bajas temperaturas por las fuertes heladas. En cuanto a los materiales de construcción más usados son:

#### a) Bloquetas

Considerando como uno de los materiales de resistencia, muy apreciado que asegura una regulación natural y óptima entre las temperaturas exteriores e interiores, además de la unidad de imagen de conjunto e integración visual al paisaje que poseen, por estar realizados con los mismos componentes del entorno. Comúnmente las bloquetas forman en bloques uniformes que pueden apilarse como tabiques o ladrillos para formar paredes, pero también puede ir aplicando poco a poco para ir creando una estructura uniforme.

#### b) Piedra

Material duro y sólido de gran consistencia, obtenido de cantera, moldeando con combas y utilizado en el cimiento y sobre cimiento.

**c) Grava y arena**

Es el intermedio entre la arena y la piedra, se obtiene de los ríos o estratos de suelo, o chancando la piedra conocido como ripio o cascajo.

**d) Madera**

La madera rolliza es utilizada en los tijerales de 2"x3" de diámetro, a la vez pueden usar algunos otros materiales tales como clavos, alambre, fierro de construcción, pernos, platinas metálicas, etc. La madera rolliza que se usa puede ser cortada y cepillada, que es el caso general para las edificaciones rurales que no crea mucho gasto.

**e) Calamina galvanizada**

Los techos de calamina de 1.83m x 0.83m., e= 0.6mm., son de peso liviano, se utiliza como elemento impermeable, las calaminas metálicas tienen la ventaja de captar con facilidad el calor del sol, produciendo ambientes muy calurosas durante la insolación solar pero se enfrían rápidamente durante la noche, puesto que se componen como transmisores de calor momentáneo, lo cual se soluciona con terrado o similares que eviten que se pierda calor del interior al exterior.

**f) Fierro de 3/8 y 1/4 comercial**

Se recomienda utilizar el alambre de 3/8 y 1/4" de diámetro, en las vigas de amarre.

**g) Aglomerantes**

Utilizado en el proceso de la construcción y elaboración de los materiales que requieren de ella como son:

**Arcilla;** tierra compuesto de partículas pequeñas, que posee plasticidad al mezclar con el agua, es de fácil manipuleo y a la vez moldeable, cuando seca mantiene la forma recibida llamada greda.

**Cemento;** material de color gris verdoso de gran valor estructural, juntado con el agua y arena logran una dureza.

#### **h) Pintura**

Los colores son muy importantes para destacar la construcción, pero también son un factor fundamental por la eficiencia energética y dentro del hogar, en lo que calentamiento y enfriamiento de espacios se refiere. Por otro lado si la vivienda se encuentra en una zona fría o tiende a perder calor fácilmente, sería bueno que la pintura de un solo color que absorba la radiación solar y el calor, en especial el techo, así tendrás que consumir menos energía para calentar tu casa.

### **3.5. SISTEMAS Y METODOS CONSTRUCTIVOS**

#### **3.5.1. Ubicación del terreno**

En el lugar donde se va a construir la cocina mejorada, no debe estar expuesta a peligros que pueden afectarlas en lo posterior, puesto que la vivienda debe ser un seguro albergue para la familia.

Para construir una casa lo primero es conocer muy bien el terreno, para lo cual se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ La cocina no debe estar en zonas peligrosas, expuestas a las caídas de las rocas, inundaciones, huaycos y otros peligros. No construir sobre causes del rio o quebradas aunque estén secas, tampoco sobre terrazas inestables o laderas de gran pendiente.
- ✓ El suelo debe ser solido y firme. Evitar construir viviendas de adobe en suelos blandos o húmedos.
- ✓ Si el terreno de la ladera es suelto, se debe construir muros de contención para evitar los posibles deslizamientos de tierra.
- ✓ Si el terreno está próximo a la ladera de un cerro, la vivienda de la cocina debe de estar ubicada por lo menos a tres metros de la ladera y a diez metros del barranca.

### 3.5.2. Diseño de la cocina mejorada

Se elabora un plano o croquis en el que distribuimos los compartimientos y los espacios libres, tomando en cuenta la cantidad de personas que habitara la vivienda. En el plano se indica la ubicación y el tamaño de las puertas y ventanas, cuidando que sea posible circular con facilidad entre los compartimientos y dejar espacios libres para circular dentro del inmueble, las ventanas permiten la iluminación y ventilación de la cocina.

### 3.5.3. Calidad de suelo

Reconocer sobre qué tipo de suelo se va a construir la casa para definir el ancho y profundidad de la cimentación, las proporciones en la mezcla de los materiales y las dimensiones de las columnas

### 3.5.4. Preparación del terreno

La limpieza del terreno, será lo primero que haremos, para esto usaremos la pala, pico, carretilla y machete si son necesarios, ya que el objetivo es: retirar toda la basura que encontremos, quitar cualquier tipo de vegetación que se encuentre en el terreno arbustos, maleza, pasto, etc. hasta las raíces que se pudieran encontrar de los mismos, ya que estos pueden estorbar al momento de comenzar la obra, quitar de 10 a 30 cm. del terreno que estamos limpiando.

Antes de empezar los trabajos de construcción hay que dejar limpio el terreno de maleza, piedras y elementos extraños. Debe quedar limpia también la ruta que vamos a emplear para llevar y traer los materiales.

Las marcas nos sirven para proceder a realizar el corte o el relleno del suelo, se corta el lado más elevado y se rellena la parte baja con la tierra obtenida del corte, formando una plataforma. La plataforma debe ser muy bien compactada antes de construir sobre ella. Debemos de tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- La tierra no debe tener escombros o basura.
- Humedecer la tierra con que vamos a rellenar.
- Ponemos una primera capa de tierra no más de 20 cm. así vamos compactando cada capa de 20 cm. hasta que lleguemos al nivel que queremos.
- Tenemos que regar

La vivienda de la cocina debe quedar asentada sobre terreno duro y no sobre relleno, en la parte de relleno la cimentación de las paredes debe penetrar hasta el terreno duro.

### **3.5.5. Trazo**

Según Luna (2002), el trazo es muy importante hacerlo correctamente para evitarnos problemas posteriores, con los que tenemos colindancias. Para el trazo necesitaremos: hilo, cal, estacas, clavos, bote con perforaciones en la parte baja y cinta para medir. Primero tomaremos como referencia la banquetta, o la colindancia del terreno próximo al nuestro, para alinearnos. Clavemos una estaca o puente de madera con hilo amarrado en un clavo, junto a la banquetta o colindancia. Para que el trazo quede preciso, es decir que los ángulos sean de  $90^\circ$ , en el primer lado que medimos y que tomaremos como referencia, se marcara cuatro metros, tiraremos un hilo, de forma que marquemos sobre este tres metros. Y de esta forma se va ajustando hasta que entre cada marca de los dos hilos, queden cinco metros de distancia entre estos.

### **3.5.6. Excavación de zanjas**

La zanja de una vivienda en un suelo medianamente duro tendrá 30cm de ancho. En suelos muy sueltas la cimentación debe ser más ancha.

En suelos poco consistentes debe excavarse más hasta asegurar que la casa quede enclavada en el suelo y tenga mayor estabilidad. En suelo negro (que contiene materia orgánica) la zanja debe abrirse hasta encontrar suelo no orgánico.

En suelos sueltos (arenosos, tierra con ceniza volcánica) si al excavar no se halla suelo duro, se recomienda seguir excavando baste 1.20 metros para colocar un sub cimiento de 60cm de profundidad, encima del cual se pondrá el cimiento.

### **3.5.7. Sub cimiento**

Este proceso se empleara solo cuando las características del suelo lo exijan, si el suelo es normal deberá obviarse y pasar al proceso de cimentación.

### 3.5.8. Cimientos

El cimiento de una vivienda le da estabilidad y unidad a la vivienda, dándole una estructura compacta. Para lograr una buena cimentación y de acuerdo al tipo de terreno, se recomienda la construcción de plataformas de piedra como base (ancho y altura). Y las siguientes características: una profundidad de 30cm y un ancho de 30cm. Este cimiento hará las veces de solera de humedad y se ubicara en todo el pie de la estructura de la vivienda, lo cual estará compuesto por una mampostería de piedra grande angulosa con una mezcla tipo mortero.

### 3.5.9. Muros

Los muros estarán conformados por bloquetas de concreto elaborados en el mismo lugar teniendo en cuenta las dimensiones: ancho 15cm, largo 40cm y altura 20cm y serán unidas con concreto 1:5 con juntas de 2.00 cm.

Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atentara contra la integridad del muro recién asentado. NORMA TECNICA E.070 ALBAÑILERIA (Art. 10-10.1).

El tipo de aparejo a utilizar será de sogá, traslapándose las unidades entre las hiladas consecutivas. NORMA TECNICA E.070 ALBAÑILERIA (Art. 10-10.8).

### 3.5.10. Techos

La cobertura de la zona construida (vivienda) será de calamina galvanizada, sobre tijerales de madera.

### 3.5.11. Pisos

Se recomienda el uso de una torta de concreto de 0.1m de espesor y utilizar piedra, lo cual deberá hacerse sobre una base debidamente compactada de material del lugar, teniendo especial cuidado que en dicho material no presente de materia orgánica, u otro elemento que pudiera causar en un futuro algún tipo de alteraciones de la superficie. Para Instalación del piso aislante térmico.

### 3.5.12. Acabados

- a) **Acabados interiores:** Empastado de muro con cemento el cual aumenta la impermeabilidad del muro y su resistencia al desgaste posterior pintado.
- b) **Acabado exterior:** Para los revoques de los muros exteriores se empleara una capa de mortero de 2cm.
- c) **Puertas:** Madera.
- d) **Ventanas:** Madera provistos de vidrio y cerraduras para la protección de las pérdidas de calor.
- e) **Cielo raso:** El techo o cielo raso se propone con triplay.

### 3.5.13. Instalaciones de cocinas mejoradas

En el horizonte del proyecto se hace una propuesta de instalar cocinas mejoradas, en los hogares de las familias rurales y urbanas marginales del distrito de Pilcuyo, donde los beneficiarios proveerán los materiales anticipadamente.

Las consideraciones técnicas para la instalación son:

#### **A) Construcción de la base de la cocina mejorada.**

Se realizará la elaboración de adobe natural anticipadamente, para que al momento de la construcción de la base estén secos, las medidas es de 0.30 m X 0.40 m X 0.13m de altura y piedra mediana.

#### **B) Construcción del cuerpo de la cocina mejorada.**

Preparación de materiales e insumos como: Arena cernida, arcilla, tierra agrícola, estiércol de equino, paja o tisña, agua, parrilla de acero corrugado de 3/8", 03 compuertas de acero.

#### **C) Construcción de la chimenea de la cocina mejorada.**

En la construcción de chimenea se realizara fuera del ambiente de la cocina, esto con la finalidad de evacuar el humo producido por la combustión de la leña y bosta. Con la finalidad de que la cocina este libres de humo.

La elaboración de la chimenea, se realizaran anticipadamente, para que al momento de la construcción de la chimenea estén listas, las medidas altura de 2.40m, diámetro de 5", para la ubicación de la cocina y corriente de aire.

#### **D) Encendido de la cocina mejorada.**

Se realizara después de pasado los 10 días de la construcción de cocina mejorada, cuando este seco el moldeado del cuerpo de la cocina mejorada, previa observación del estado del cuerpo de la cocina mejorada, es cuando también se comprueba la altura de la chimenea, esto se realiza con el personal técnico especializado en cocinas mejoradas.

## CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACION DE COCINAS TRADICIONALES EN EL AMBITO DEL DISTRITO DE PILCUYO

Debido a las malas condiciones de las cocinas tradicionales, comunes que existen en el distrito de Pilcuyo, se requiere una óptima utilización de las cocinas existentes, una buena ejecución de una cocina mejorada con las características indicadas para su adecuado uso.

La evaluación que se realizó, se priorizo la intencionalidad de diagnosticar, explorar, verificar el estado de la infraestructura en cuanto a los conocimientos previos.

Los pasos que se siguieron en la evaluación de las cocinas tradicionales, realizados en la localidad del distrito de Pilcuyo son:

- Acción y efecto de evaluación
- Recopilación de datos de las cocinas tradicionales.
- Análisis de los datos obtenidos.
- Reconocimiento de problemas y defectos de las cocinas tradicionales.

Los diseños de estas cocinas, utilizadas en la localidad del distrito de Pilcuyo, en cuanto a las condiciones de infraestructura e instalaciones se encontraron inconvenientes, porque no existe un adecuado diseño de cocinas para la zona.

En el ámbito de estudio se observa, que el problema principal es déficit cualitativo de las viviendas de cocina, es decir que las cocinas tradicionales generan mucho en el ambiente de la cocina, afectando directamente a los miembros de la familia.

En lo que se refiere al problema, la carencia principal es la de una cocina mejorada adecuada con sus respectivos servicios básicos, se tiene información de que la mayoría de las cocinas son tradicionales, destinada para cocina - comedor y en algunos casos para dormir, si tenemos en cuenta que las familias tienen un promedio de 2 a 5

miembros, estamos hablando de un déficit de habitación, aunque esta situación puede ser relativa tratándose de unidades domesticas campesinas andinas que se caracterizan por ser familias extensas que comparten espacios comunes.

Finalmente tenemos que la mayoría de estas tienen techos de paja y en algunos casos de calamina, paredes de adobe con barro, piso de tierra apisonada, solo en algunos casos de cemento, también se observa que carecen de servicios básicos, la mayoría de estas se proveen agua de las acequias aledañas y usan pozos ciego, letrinas para la eliminación de excretas y energía eléctrica para su alumbrado.

#### 4.1.1. Ocupación de la vivienda



**Figura N° 18:** Resultados número de personas que viven en casa

En el ámbito de la zona del distrito de Pilcuyo, es común que todas las personas que viven comúnmente, suele estar compuesto por: mínimo de 02 personas que viven en casa, un máximo de 05 personas que viven en casa, y un promedio de 03 personas que viven en casa, comprendidas de todos los géneros y las edades del hogar.

Por otro lado, los hogares grandes, de 05 personas, suelen tener uno a tres niños pequeños, uno a dos niños mayores, adolescentes y una pareja de adultos.

4.1.2. Ambiente de las viviendas

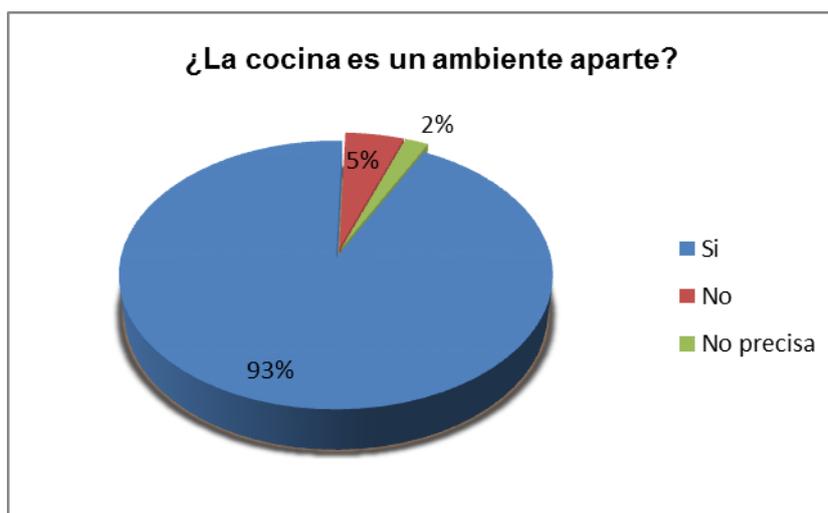


Figura N° 19: Resultados ambientes de viviendas en las familias

Por la naturaleza de nuestra selección de entrevistados, en hogares del ámbito de estudio, el 93 % cuentan una cocina aparte de las otras viviendas, mientras el 5 % no lo tienen y un 2 % no precisa, concretamente.

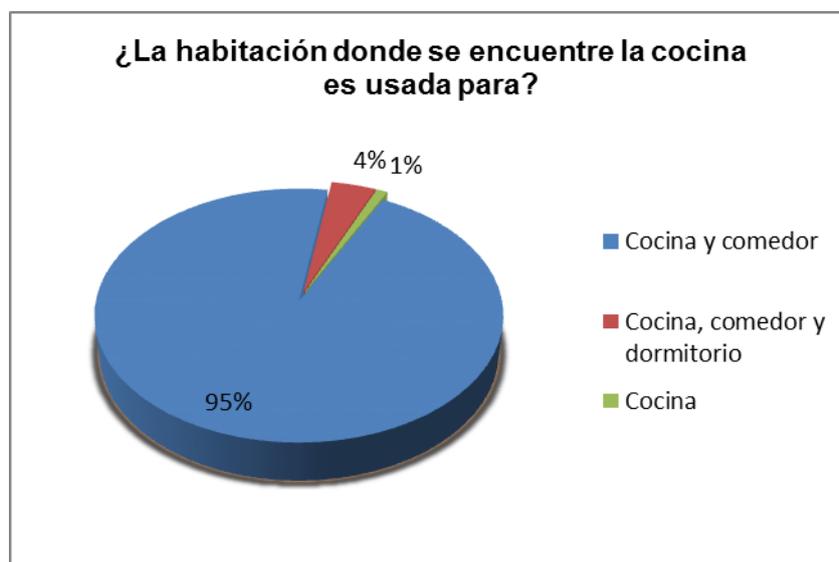


Figura N° 20: Resultados del ambiente de la cocina

Con relacion a las habitaciones de la cocina, se consideró la percepcion de usuarios con el entrevistador. El resultado fue el siguiente, el 95% de los entrevistados, lo utilizan como cocina y comedor, mientras unos 4% de las familias lo utilizan como: cocina, comedor y dormitorio. Finalmente se observa que el 1% solo lo utiliza como cocina.

4.1.3. Características de las cocinas

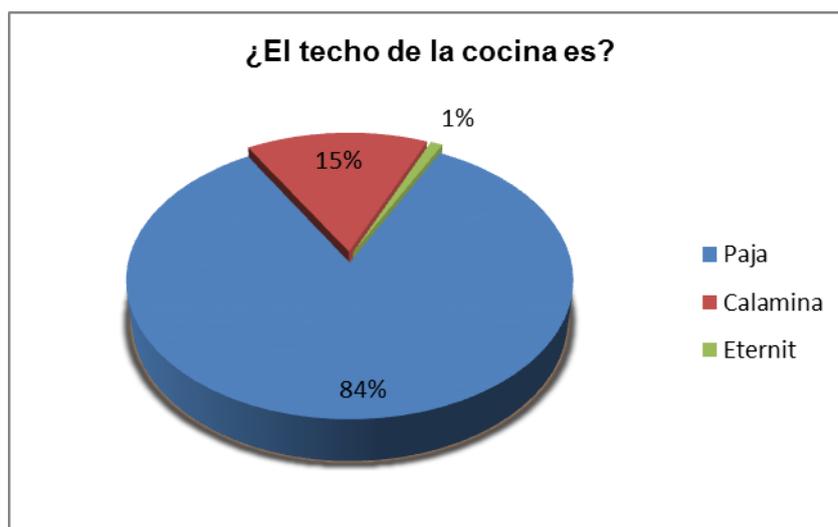


Figura N° 21: Resultados de materiales predominantes de techo

A nivel de ambito de estudio se observa que, los materiales predominantes en los techos de las cocinas generalmente son de paja, calamina y etrnit. Se puede observar que el uso de materiales para el techo es de paja en un 84% de los entrevistados, mientras el 15% tienen un techo de calamina, y solo 1% de los entrevistados tienen un techo de eternit.

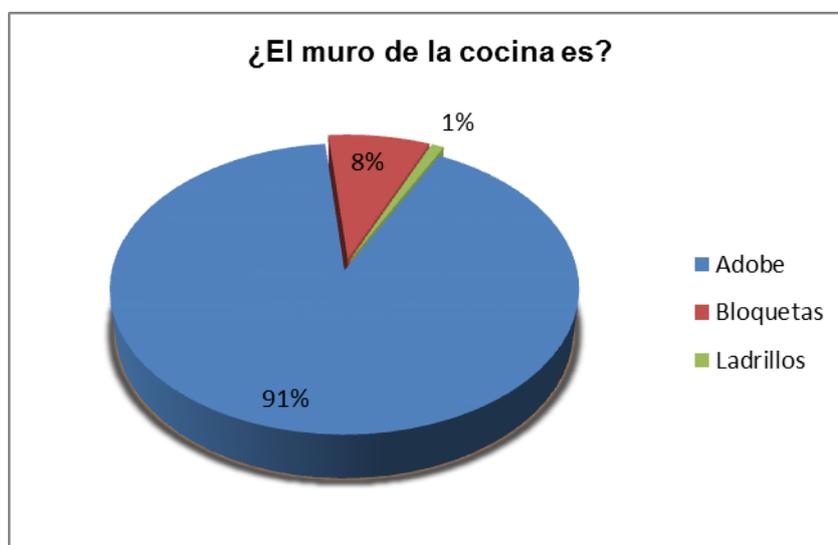
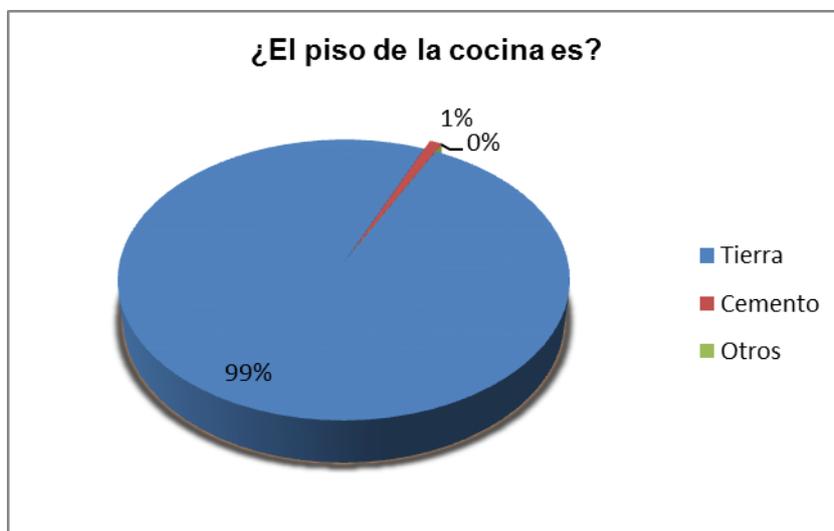


Figura N° 22: Resultados de materiales predominantes de muro de las cocinas

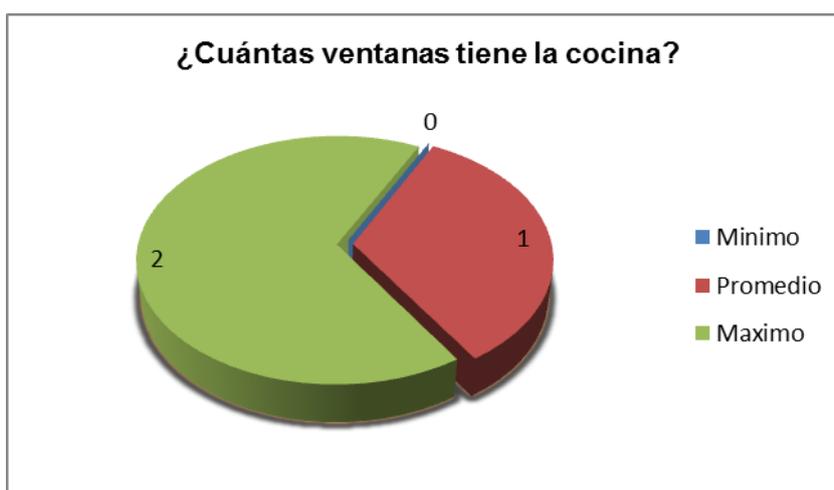
En el ambito de estudio, predominan las cocinas que son, muro de adobe, bloquetas y ladrillos. Se observa variaciones porcentuales ligeramente

significativas, las cocinas tienen un muro de adobe con barro el 91% de los entrevistados, los otros materiales usados para el muro son bloquetas con un 8%, mientras el 1% tiene un muro de ladrillo, según los entrevistados.



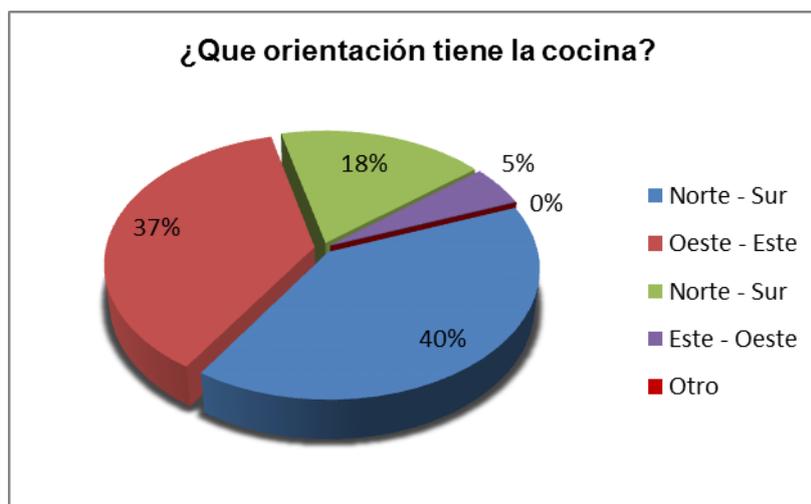
**Figura N° 23:** Resultados de materiales predominantes de piso de las cocinas

En el ambito de estudio, predominan las cocinas que son de piso tierra, Se observa variaciones porcentuales ligeramente significativas, las cocinas tienen un piso de tierra el 99% de los entrevistados, los otros materiales usados para el piso son cemento con un 1%, mientras otro tipo de materiales para piso no son utilizados en el ambito de estudio.



**Figura N° 24:** Resultados de dimensiones de las ventanas de las cocinas

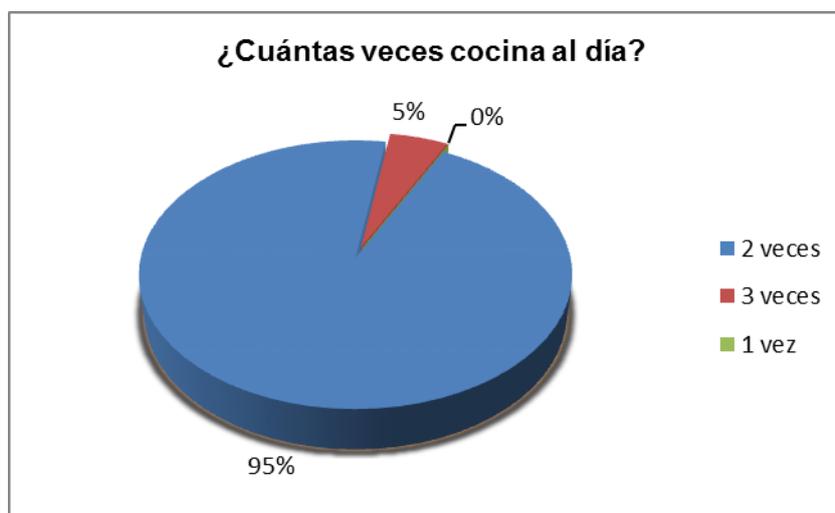
Respecto a las cocinas en el ámbito de estudio, también existen diferencias a notar con las ventanas, una mínima cantidad que tiene una cocina es de 0 ventanas, un máximo de 2 ventanas, y un promedio de 01 ventanas, estas ventanas tiene las dimensiones de 0.25m x 0.25m, estas ventanas de las cocinas tienen la finalidad de ventilar en ambiente, y para disminuir la concentración de monóxido de carbono.



**Figura N° 25:** Resultados de la orientación de las cocinas

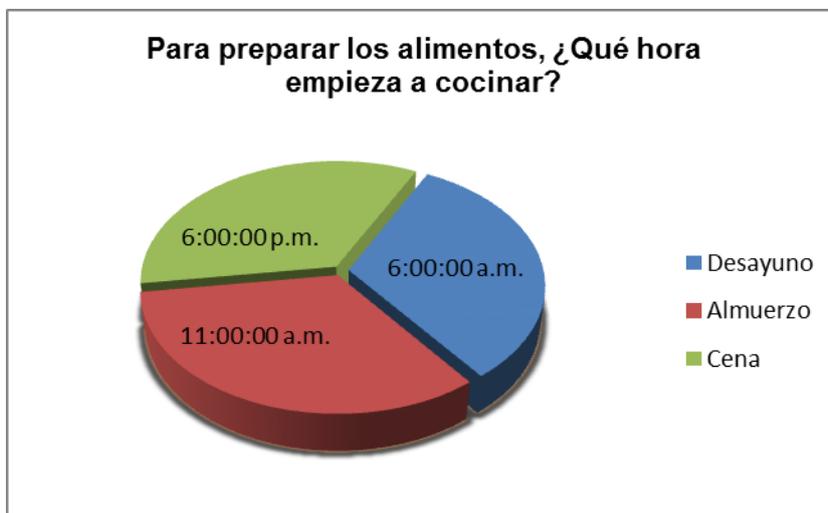
El tipo de cocinas que predominan en la zona rural del distrito de Pilcuyo, las cifras porcentuales respecto a las orientaciones de la cocina, el 40% están orientados de Norte-Sur, un 37% está orientado en Oeste-Este, el 18% tiene una orientación de Norte-Sur, y un 5% está orientado de Este-Oeste.

#### 4.1.4. Tiempo de permanencia en la cocina



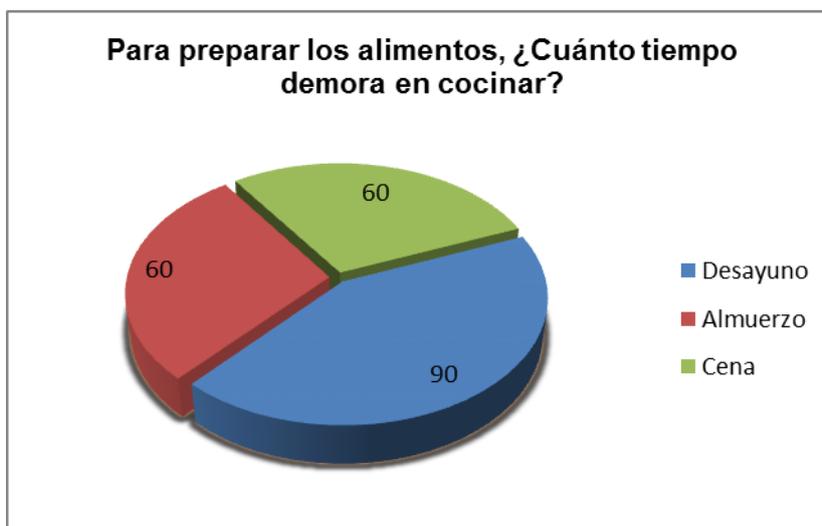
**Figura N° 26:** Resultados de número de veces que se cocinan

En el ambito de estudio, se observa que un 95% de las familias encuestadas el 95% solo se cocinan, dos veces al dia, es decir por las mañanas se preparan desayuno-almuerzo (paralelamente), y solo el 5% se preparan 3 veces al dia, desayuno, almuerzo y cena.



**Figura N° 27:** Resultados de preparación de alimentos

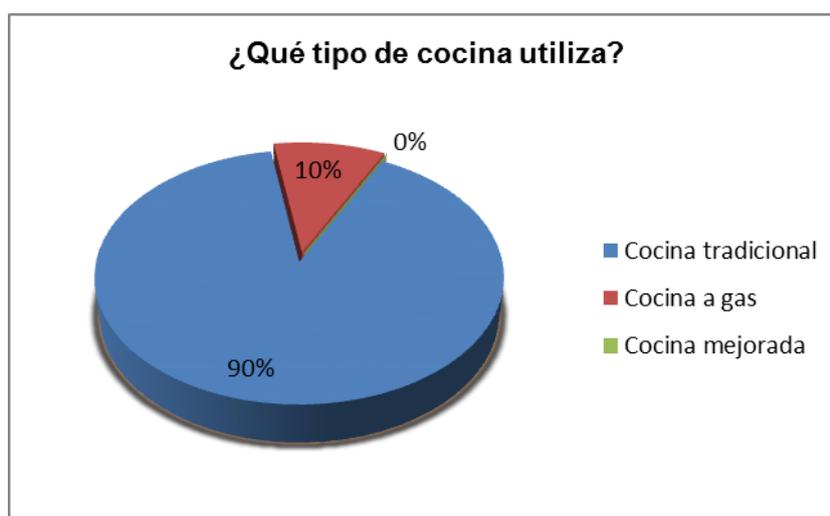
Los resultados de estado situacional de preparacion de alimentos de las familias, el resultado obtenido de los encuestados es: empiezan a las 6:00 am a preparar el desayuno, a las 11:00am preparan el almuerzo, y las 6:00pm empiezan a preparar la cena, la mayoría de las familias solo se preparan dos veces al dia, es decir preparan su desayuno y paralelamente el almuerzo, despues por la tarde se preparan la cena.



**Figura N° 28:** Resultados de tiempo de cocción de alimentos

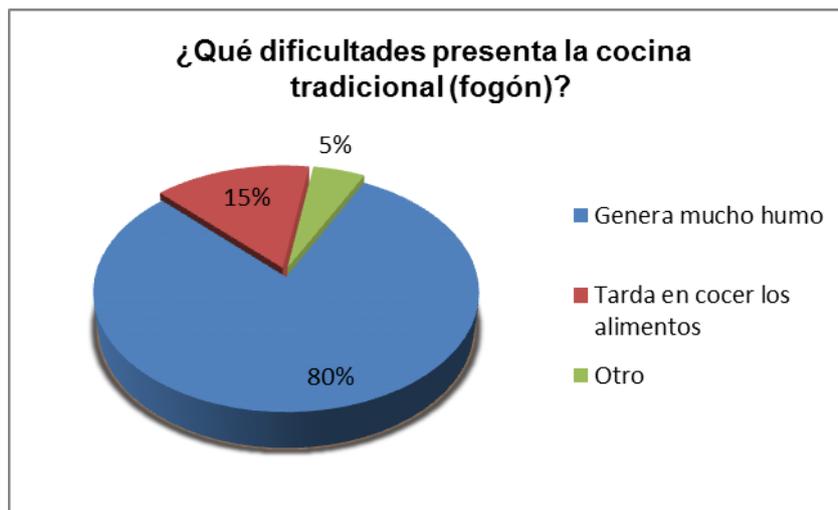
Como se puede apreciar en esta figura N°28, el tiempo de demora en preparar los alimentos en desayuno es un promedio de 90 min, en preparar un almuerzo es un promedio de 60 min. y un 60 min. en la preparacion de la cena. En el desayuno el tiempo en mas a causa de que la mayoria de las familias preparan desayuno-almuerzo osea lo realiza paralelamente, esto con el fin de ahorrar el tiempo horas-hombre.

#### 4.1.5. Tipo de cocinas



**Figura N° 29:** Resultados de las cocinas utilizadas

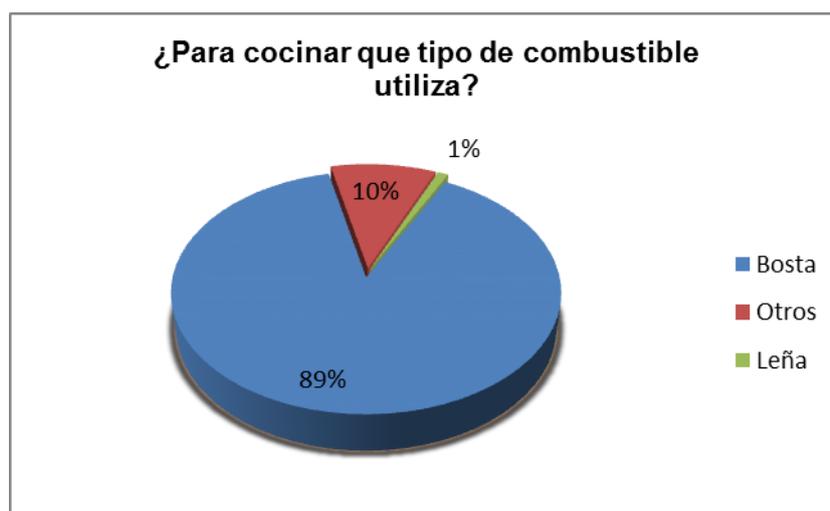
En el ámbito de estudio del distrito de Pilcuyo, tienen unos 90% de cocina tradicional, y unos 10% tienen cocina a gas, en donde las familias no tienen una cocina mejorada en el ámbito de estudio. Al parecer, el fogón es más utilizado, y común en la cocina familiar de la zona.



**Figura N° 30:** Resultados de dificultades que presenta las cocinas tradicionales

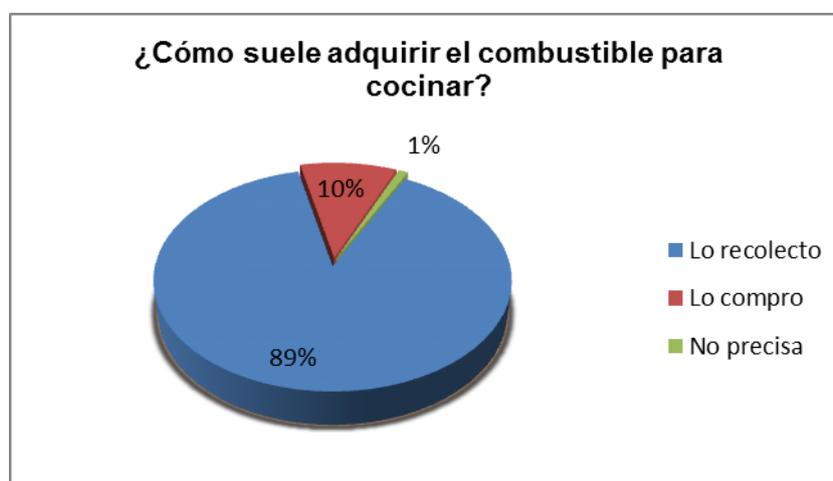
Como se puede apreciar en la figura N° 30, un 80% de la población encuestado menciona que la cocina tradicional genera mucho humo en el ambiente de la cocina, mientras un 15% de la población menciona, que la cocina tradicional, tarda mucho en cocer los alimentos (desayuno, almuerzo, cena), y un 5% de la población menciona como: al generar humo mancha las ollas de color negro, afectando también a los materiales de construcción (calamina, rollizos, puerta, ventana, etc.).

#### 4.1.6. Combustible para las cocinas



**Figura N° 31:** Resultados de la utilización de combustible en las cocinas

El combustible de elección para las cocinas tradicionales es la bosta, un 89% de las familias, que es utilizada por todos los participantes, y un 10% de las familias utilizan el combustible gas, donde adquieren del mercado, y 1% de las familias utilizan leña, como combustible para las cocinas tradicionales (fogón).



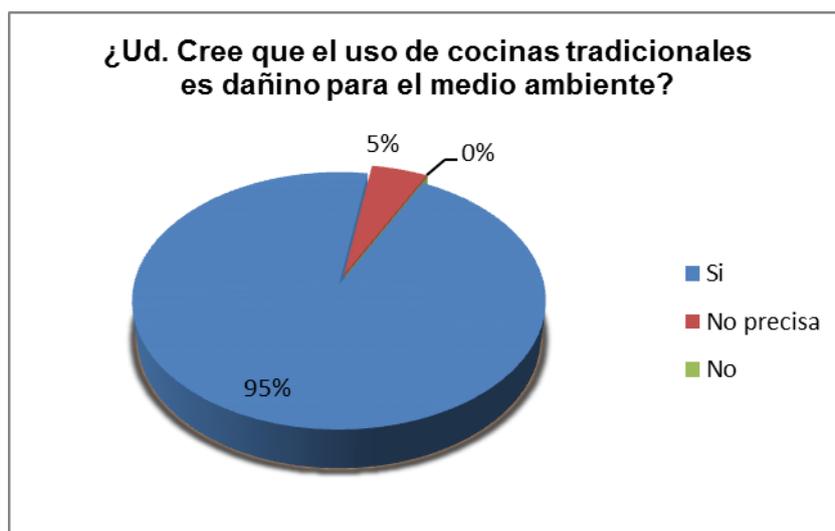
**Figura N° 32:** Resultados de adquisición de combustible

Una variable certera para evaluar el impacto en la economía familiar es el gasto en combustible. El problema es que más de la mitad de los hogares familiares, no se compra la bosta. Por esta razón, el primer indicador de ahorro a presentar es la cantidad de horas - hombre ahorradas en la obtención del material.

El combustible se suelen conseguir por recolección en un 89% de las familias pero a su vez unos 10% de las familias lo compran en el mercado, es decir que cuentan con una cocina a gas. Siente que el lugar donde tienen que recogerla está cerca de sus viviendas. Esta proporción se eleva significativamente en la zona con respecto al resto de provincias, quienes se hacen responsables de la actividad de recolección del combustible son, por lo general, los padres de familia, siendo el esposo el que debe hacerlo con mayor frecuencia

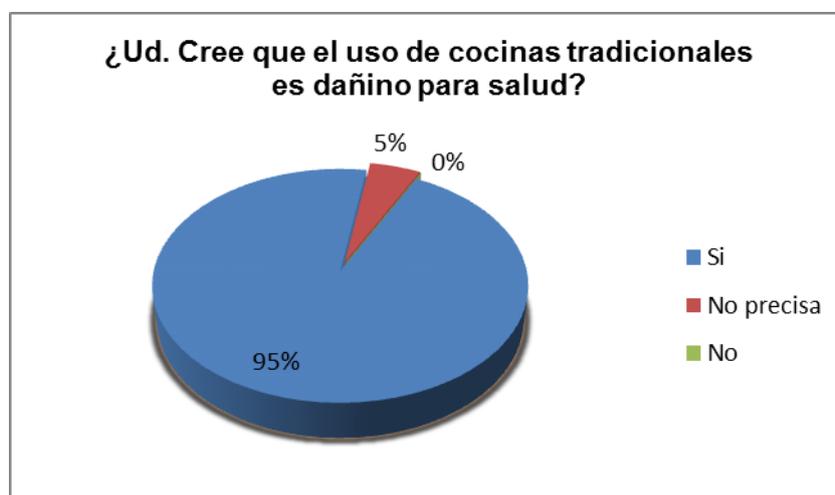
Consecuentemente, las familias perciben un ahorro de combustible. Agregando sus percepciones, podríamos decir que una familia promedio con cocina tradicional o fogón invierte horas-hombre en la recolección de la bosta.

#### 4.1.7. Dañino de las cocinas tradicionales



**Figura N° 33:** Resultados de daño para el medio ambiente

Más de la mitad de los entrevistados, el 95% de las familias siente que hay una contaminación del medio ambiente generados por las cocinas tradicionales (fogón), y unos 5 % no precisa por falta de información y/o capacitación sobre contaminación ambiental.

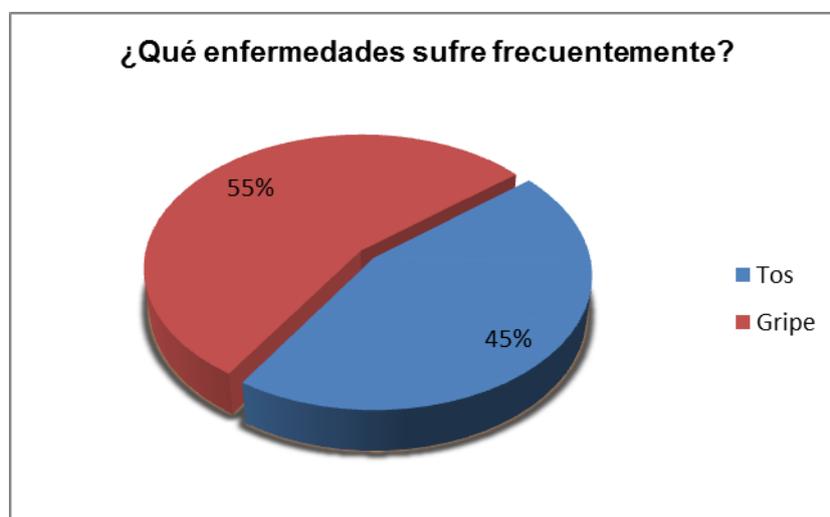


**Figura N° 34:** Resultados de daño para la salud de las personas

Entre los entrevistados indican que unos 95% de las familias siente que es dañino para la salud de las personas y unos 5 % no precisa, al uso de una cocina tradicional (fogón), en donde los miembros de la familia tienden estar expuestas varias horas en la cocina, los padres, los niños y quien cocina debe

mirar hacia el fuego durante gran parte del proceso, por lo que sus ojos reciben grandes cantidades de humo.

#### 4.1.8. Enfermedades frecuentes



**Figura N° 35:** Resultados de enfermedades frecuentes en la zona

Las afecciones previstas, en las familias indica que unos 55% suelen estar con Tos, y unos 45% tienden a adquirir la gripe, estas poblaciones en donde tienen diversos problemas de salud además de los descritos, por lo que se prevé que la pregunta por mejora general de la salud en el hogar no va a arrojar resultados impecables como los expuestos en los últimos párrafos. Pese a esto, no dejan de ser alentadores como a diarrea, que podía surgir debido a la mala cocción de los alimentos, las infecciones bronquiales en una etapa más avanzada de la tos, y quemaduras debido a la exposición a las brasas.

4.1.9. Cocinas mejoradas



Figura N° 36: Resultados de una cocina mejorada

Como se puede apreciar de la figura N° 36, un 97% de la población estaría dispuestos a tener unas cocinas mejoradas y mejorar su calidad de vida en el sector rural, y un 3% de la población no precisa sobre esta cocina mejorada, en vista de que, no tienen una información, beneficios, funcionamiento y ventajas de esta cocina mejorada.

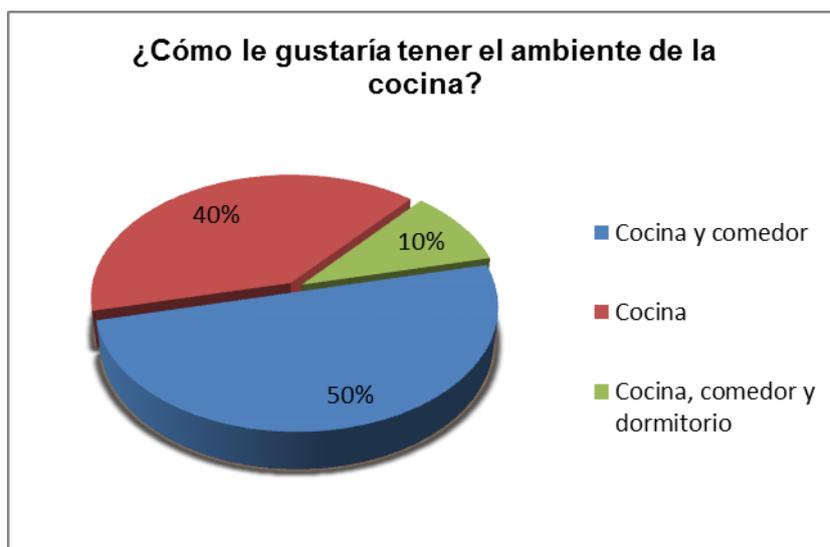


Figura N° 37: Resultados de un ambiente de la cocina

Los resultados de estado situacional de las cocinas mejoradas, como se aprecia en la figura N° 37, un 50% de la población le gusta tener cocina-comedor en el ambiente de la cocina, un 40% de la población le gusta tener

solo cocina, y mientras el 10% de la población entrevistada le gustaría tener cocina-comedor-dormitorio, este último porque el ambiente de la cocina permanece caliente por más tiempo.

## 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS COCINAS EVALUADAS

En el ámbito de estudio de la zona circunlacustre del distrito de Pilcuyo, en las cuales se realizó las pruebas de campo, y se encontraron cocinas tradicionales.

**Cocina tradicional:** Caracterizada por ser construida con materiales locales, presenta orificios circulares en la parte superior, por donde se escapa el humo, y sus paredes son en forma circular. Esta cocina libera gran cantidad de humo y utiliza mucha leña o biomasa para su funcionamiento; el combustible no es aprovechado en un 100%, por las fugas de calor.

### 4.2.1. Tiempo de cocción

En la realización del cocción de alimentos se observó diferencias en cuanto al período de cocción entre las dos cocinas evaluadas (cocinas tradicionales y cocinas mejoradas), que es indicada por la ama de casa cuando ellas consideran que la comida esta lista. La tabla N° 11 muestra los datos en relación al tiempo de cocción en el ámbito de estudio realizado.

**Cuadro N° 11: Resultados de pruebas de cocción de alimento.**

	TIPO DE COCINA	OLLA PRINCIPAL (Min)	OLLA SECUNDARIA (Min)	PROMEDIO DE PRUEBAS EN (Min)
1	COCINA TRADICIONAL	28	28	28.00
2	COCINA MEJORADA	25	30	27.50
	DISMINUCION (%)	10.71%	-7.14%	1.79%

Fuente: Elaboración propia

Al comparar los datos del cuadro N° 11, se observa que los resultados de las pruebas entre la cocina tradicional y cocina mejorada, para esta prueba el objetivo era cocer 1 kilo de papa en ½ litro de agua, en ambas cocinas, esta última son rápidas, esto debido a que en la primera fase del estudio, el fuego tendía perder por las hornillas a diferencia de la segunda fase que la cocina mejorada de uso familiar, y contaba con 3 hornillas, resaltando que mientras la primera hornilla tenía lista el objetivo del estudio a los 25 minutos, la hornilla dos llegaban en promedio a 30 Min. y la tercera hornilla llegaba muy lento a su objetivo. Estos beneficios son insistidos por las familias, indicando que podían preparar varios alimentos al mismo tiempo.

El por qué se tardaron más los modelos de cocina mejorada de uso familiar tiene dos explicaciones:

Se pudo observar que el fuego no fue dirigido exclusivamente para una olla como ocurrió con los fogones tradicionales, sino que la llama recorría a lo largo de toda la cámara de combustión para varias ollas. La ventaja de tener 3 hornillas es que se pueden realizar varias actividades de cocción a la vez reduciendo el tiempo y leña necesarios para la elaboración de la comida.

#### 4.2.2. Consumo de bosta

El consumo de bosta en actividades domésticas y productivas se puede definir como “la cantidad de leña necesaria para hacer una tarea”, como en este caso se pesó la cantidad de leña necesaria para cocinar un kilo de papa en 1/2 litros de agua.

Para obtener la información de cada tiempo de cocción de alimentos, se utilizó una fórmula sencilla que nos permitiera determinar la cantidad de leña consumida:

Peso de leña seleccionada – Peso de leña sobrante = Peso de leña utilizada.

El siguiente cuadro muestra los datos en relación al consumo de leña en la cocina:

**Cuadro N° 12: Resultados de pruebas de consumo de leña.**

	TIPO DE COCINA	PRIMERA PRUEBA (Kg)	SEGUNDA PRUEBA (Kg)	TERCERA PRUEBA (Kg)	PROMEDIO DE PRUEBAS EN (Kg)
1	COCINA TRADICIONAL	2.5	2	2.5	2.33
2	COCINA MEJORADA	2.5	2	2.5	2.33
	DISMINUCION (%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el cuadro N° 12, el consumo de leña de las cocinas mejoradas frente a las cocinas tradicionales no presenta diferencias, en la primera fase del estudio cocinas mejoradas comunes, con tres hornillas respectivamente en las cuales la olla era insertada a diferencia de otras familias que usaron el fogón tradicional, estas familias al estar acostumbradas a operar su antigua cocina sin el correcto uso y mantenimiento aplican la misma metodología con la cocina mejorada, que cumple los criterios de diseño; el cual funciona ineficientemente al no darle el debido uso y mantenimiento.

Los días en que se realizó las pruebas hubo presencia de lluvia regular, por lo que se utilizó la bosta húmeda, esto implicó que la cocina se apague en repetidas veces, además de que las amas de casa demoraban un promedio de 5 - 10 min en lograr encender la cocina, esto debido a la falta de educación en proceso de encendido y atizado (buen uso de la cocina).

#### 4.2.3. Polución intradomiciliaria

Se procesaron las bases de calidad del aire de los puntos de muestreo, determinándose concentraciones promedio durante el período de medición respecto al monóxido de carbono.

El siguiente cuadro muestra los datos en relación a medición de monóxido de carbono en ambiente de la cocina.

**Cuadro N° 13: Resultados de pruebas de monóxido de carbono**

	TIPO DE COCINA	PRIMERA PRUEBA (PPM)	SEGUNDA PRUEBA (PPM)	TERCERA PRUEBA (PPM)	PROMEDIO DE PRUEBAS EN (PPM)
1	COCINA TRADICIONAL	60	74	50	61.33
2	COCINA MEJORADA	0	1	0	0.33
3	DISMINUCION (%)	100.00%	98.65%	100.00%	99.46%

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los datos del cuadro N° 13, se encuentra que la disminución de contaminación intradomiciliaria generada a partir del uso de cocinas tradicionales redujo la emisión de CO en 99.46% en relación a una cocina tradicional.

Este resultado en las cocinas mejoradas de uso familiar contribuyen notablemente a la reducción de monóxido de carbono (CO) y la mejora de la salud de las familias, el orden y limpieza del ambiente de las cocinas, también favorece las relaciones familiares.

Para esta prueba se utilizó el instrumento “medición de dióxido de carbono”

#### 4.2.4. Temperatura del ambiente

En la medición de la temperatura del ambiente de la cocina tradicional y cocina mejorada, se utilizó el instrumento de medición (Termómetro ambiental), para obtener la información de cada cocina.

**Cuadro N° 14: Resultados de pruebas de temperatura del ambiente**

	TIPO DE COCINA	PRIMERA PRUEBA (°C)	SEGUNDA PRUEBA (°C)	TERCERA PRUEBA (°C)	PROMEDIO DE PRUEBAS EN (°C)
1	COCINA TRADICIONAL	17	17	17.5	17.17
2	COCINA MEJORADA	21	22	21	21.33
	INCREMENTO (%)	19.05%	22.73%	16.67%	19.53%

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el cuadro N° 14, la temperatura del ambiente de la cocina tradicional, frente a las cocinas mejoradas, presentan diferencias, en un aumento de 19.53%, en las cocinas tradicionales el aumento es de 2°C, en comparación de cocinas mejoradas es 6°C, en la primera la permanencia de temperatura es muy rápida, mientras en las cocinas mejoradas es muy lento, esto por almacenar mayor cantidad de calor durante el funcionamiento de la cocina.

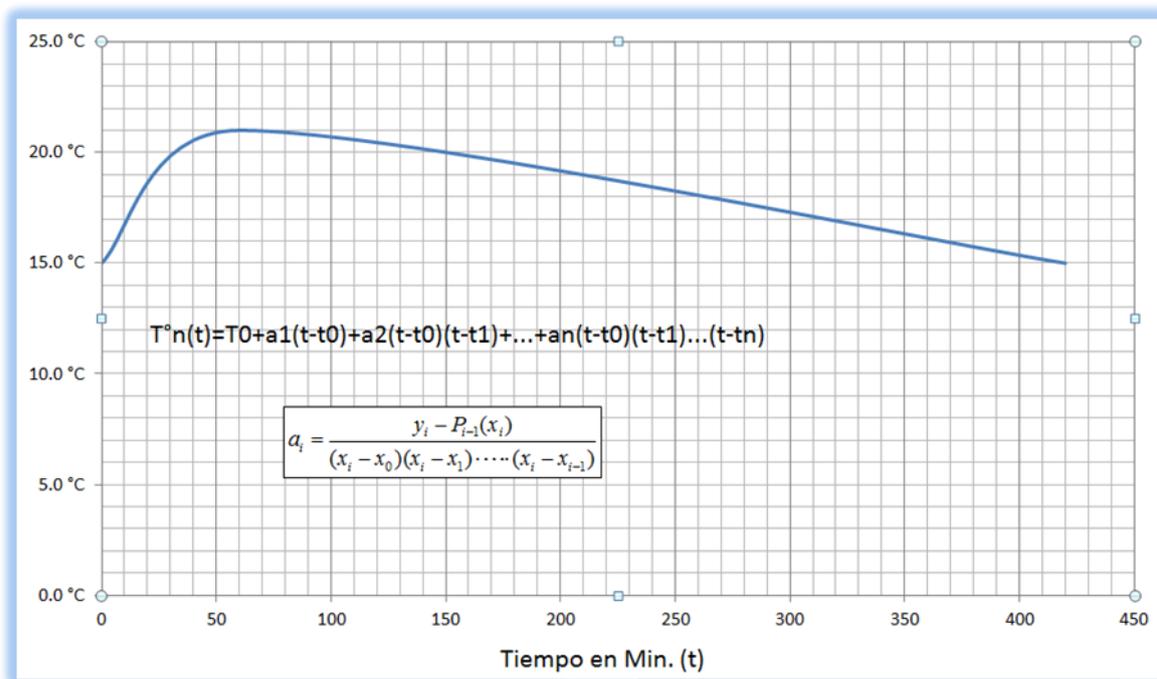


Figura N° 38: Resultados de temperatura del ambiente

ACTIVIDADES / FUNCIONES PARCIALES		TIPO DE COCINAS RURALES		
		COCINA TRADICIONAL (Fogon)	CONSTRUCCION DE COCINA MEJORADA (Instalacion)	CONSTRUCCION DE COCINA MEJORADA CON AMBIENTE MEJORADA
1	CIRCULACION DE FUEGO	NORMAL	NORMAL	NORMAL
2	CIRCULACION DE HUMO	NO TIENE	CHIMENEA	CHIMENEA
3	ALIMENTACION DE BOSTA	MANUAL	MANUAL	MECANICO
4	ALMACENAMIENTO DE BOSTA	SACO	SACO	TIENE DEPOSITO
5	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	BOSTA	BOSTA	LEÑA/BOSTA
6	RETIRO DE LA CENIZA	MANUAL	PLANCHA METALICA	RECIPIENTE INCORPORADO
7	COCCION DE ALIMENTOS	REGULAR	REGULAR	REGULAR
8	COMODIDAD	INCOMODO	COMODO	COMODO
9	CONSEVACION DE CALOR	NO CONSERVA	16.66 % / Hora	16.66 % / Hora
10	GENERACION DE CALOR	17°C	21°C	21°C
11	GENERACION DE HUMO EN EL AMBIENTE	61 ppm	0 ppm	1 ppm
12	LIMPIEZA DE LAS OLLAS	TIZNA	NO TIZNA	NO TIZNA
13	UBICACIÓN DE LAVATORIO	MOVIL	MOVIL	FIJO
14	LUGAR PARA COMER	SUELO	SUELO	MESA
15	LUGAR PARA PREPARAR LOS ALIMENTOS	NO TIENE	ADOBE	MESA
16	UBICACIÓN DE LAS OLLAS	SUELO	ARMARIO	ARMARIO
17	UBICACIÓN DE PLATOS/UTENSILIOS	NO TIENE	ARMARIO	ARMARIO
18	ILUMINACION DEL AMBIENTE	INADECUADO	INADECUADO	BUENA ILUMINACION
19	VENTILACION DEL AMBIENTE	INADECUADO	INADECUADO	BUENA VENTILACION
20	MUEBLE DE LA COCINA	NO TIENE	NO TIENE	TIENE
			ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II

Figura N° 39: Matriz morfológico de cocinas rurales

### 4.3. DISEÑO DE UNA COCINA MEJORADA PROPUESTA

El diseño propuesto de una cocina mejorada comprende un área de 11.04m<sup>2</sup>, de material noble, con una chimenea y este que cumple la función de eliminar el humo de la cocina. La cocina mejorada tiene la finalidad de mejorar la temperatura en un 19.53 % del interior de la cocina y sin humo en el ambiente de la cocina.

El diseño propuesto prioriza el uso de materiales adecuados, el uso de materiales como: madera en las estructuras armadas, calamina galvanizada para techo, bloquetas para el muro, así como 01 puerta y 03 ventanas, con el objetivo de una ventilación del ambiente.

**4.3.1. Calculo de pérdidas y ganancias de calor en materiales para ambiente de cocina**

➤ **EPOCA DE VERANO**

Paredes	Espesor B(m)(X)	Conductividad k(w/m2-°C)	Resistencia R=b/K(m2°C/w)
Aire exterior		33.41	0.030
Enlucido de cemento	0.02	68.2	0.015
Bloquetas	0.15	6.53	0.15
Enlucido de cemento	0.02	68.2	0.015
Aire interior		8.3	<u>0.1205</u>
TOTAL:			0.3305

$$U = 1/R_{total} = 1/0.3305 = 3.0225 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

Muro de adobe

$$U = \frac{1}{\frac{1}{f_i} + \frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \dots + \frac{1}{f_e}}$$

Techo de calamina	Espesor B(m)(X)	Conductividad k(w/m2-°C)	Resistencia R=b/K(m2°C/w)
Aire exterior		33.41	0.030
Calamina		110.0	0.0091
Cámara de aire	0.40	2.58	0.19
Enlucido de cemento	0.02	68.2	0.015
Aire interior		8.3	<u>0.1205</u>
TOTAL:			0.3646

$$U = 1/R_{total} = 1/0.3646 = 2.74 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

**Perdida por infiltración:**

$$W = V \times c/h \times U \times \Delta t$$

Donde

W = perdida de calor

V = volumen del cuarto m<sup>3</sup>

C/h = cambio cada hora (lados de pared con abertura)

U = Cte = 0.335 W/m<sup>2</sup> °C

Δt = diferencia de temperatura (Ext.=9.5 - Int.=15)

$$W = 22.09 * 1.5 * 0.335 * 5.5$$

$$W = 61.05$$

**Perdida por transmisión:**

$$W = m^2 * U * \Delta t$$

Donde

W = perdida de calor en wats

M2= cantidad de superficie de cada material

U = valor de transmisión cada material

Δt = diferencia de temperaturas

$$\text{Paredes} = 26.25 * 3.022 * 5.5 = 436.30$$

$$\text{Ventanas} = 1.47 * 6.25 * 5.5 = 50.53$$

$$\text{Puerta} = 2.88 * 3.64 * 5.5 = 57.65$$

$$\text{Techo} = 13.25 * 2.74 * 5.5 = \underline{189.329}$$

$$\text{TOTAL} = 733.81$$

Resumen perdida:

Infiltración	61.05	wats
Transmisión	<u>733.81</u>	wats
Total	794.86	wats

**Ganancia de calor**

Por radiación solar

$$W = m^2 * \text{rad. Solar} * \% \text{ transmisión}$$

Donde

W = ganancia de calor

m<sup>2</sup> = superficie de vidrio

%t = coeficiente de transmisión

Orientación de la ventana

$$\begin{aligned} \text{Norte} &= 0.49 * 65 * 0.85 = 27.07 \\ \text{Sur} &= 0.98 * 186 * 0.86 = \underline{156.76} \\ &= 183.83 \text{ wats} \end{aligned}$$

Calor interno: Calor generado por las personas Q = cte

Persona	Tiempo	Calor sensible	Calor/dia
Padre	1.5	72	108
Madre	1.5	72	108
Hijos(3)	4.5	72	<u>324</u>
			= 540 w

Calor generado por preparación de alimentos

Alimento	Nº raciones	Potencia	Tiempo	Calor
Desayuno	5	16	1.5	120
Almuerzo	5	16	1.5	120
Cena	5	16	1.0	<u>80.0</u>
TOTAL				= 320.00 w

Total de ganancia de calor

- Por radiación solar 183.83 w
- Por persona 540 w
- Preparación de alimentos 320.00 w

$$\text{TOTAL} = 992.525 \text{ w}$$

### Resumen total

Total de ganancia	1043.83 wats
Total pérdida	<u>794.86 wats</u>
Diferencia	1838.68 wats

➤ **EPOCA DE INVIERNO**

Paredes	Espesor B(m)(X)	Conductividad k(w/m2-°C)	Resistencia R=b/K(m2°C/w)
Aire exterior		33.41	0.030
Enlucido de cemento	0.02	68.2	0.015
Bloquetas	0.15	6.53	0.15
Enlucido de cemento	0.02	68.2	0.015
Aire interior		8.3	<u>0.1205</u>
TOTAL:			0.3305

$$U = 1/R_{total} = 1/0.3305 = 3.0225 \text{ W/m}^2 \text{ - } ^\circ\text{C}$$

Muro de adobe

$$U = \frac{1}{\frac{1}{f_i} + \frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \dots + \frac{1}{f_e}}$$

Techo de calamina	Espesor B(m)(X)	Conductividad k(w/m2-°C)	Resistencia R=b/K(m2°C/w)
Aire exterior		33.41	0.030
Calamina		110.0	0.0091
Cámara de aire	0.40	2.58	0.19
Enlucido de cemento	0.02	68.2	0.015
Aire interior		8.3	<u>0.1205</u>
TOTAL:			0.3646

$$U = 1/R_{total} = 1/0.3646 = 2.74 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**Perdida por infiltración:**

$$W = V \times c/h \times U \times \Delta t$$

Donde

W = perdida de calor

V = volumen del cuarto m<sup>3</sup>

C/h = cambio cada hora (lados de pared con abertura)

U = Cte = 0.335 W/m<sup>2</sup> °C

Δt = diferencia de temperatura (Ext.=6 - Int.=15)

$$W = 22.09 * 1.5 * 0.335 * 9$$

$$W = 99.90$$

**Perdida por transmisión:**

$$W = m^2 \times U \times \Delta t$$

Donde

W = perdida de calor en wats  
 m<sup>2</sup>= cantidad de superficie de cada material  
 U = valor de transmisión cada material  
 Δt = diferencia de temperaturas

Paredes	=	26.25	*	3.022	*	9	=	713.9
Ventanas	=	1.47	*	6.25	*	9	=	82.68
Puerta	=	2.88	*	3.64	*	9	=	94.34
Techo	=	13.25	*	2.74	*	9	=	<u>326.74</u>

$$\text{TOTAL} = 830.50$$

Resumen perdida:

Infiltración	61.05	wats
Transmisión	830.50	<u>wats</u>
Total	891.55	wats

**Ganancia de calor**

Por radiación solar

$$W = m^2 \times \text{rad. Solar} \times \% \text{ transmisión}$$

Donde

W = ganancia de calor  
 m<sup>2</sup> = superficie de vidrio  
 %t = coeficiente de transmisión  
 Orientación de la ventana

Norte	=	0.49	*	500	*	0.85	=	208.25
Sur	=	0.98	*	29	*	0.86	=	<u>24.44</u>
							=	232.69 wats

Calor interno: Calor generado por las personas Q = cte

Persona	Tiempo	Calor sensible	Calor/dia
Padre	1.5	72	108
Madre	1.5	72	108
Hijos(3)	4.5	72	<u>324</u>
			= 540 w

Calor generado por preparación de alimentos

Alimento	N° raciones	Potencia	Tiempo	Calor
Desayuno	5	16	1.5	120
Almuerzo	5	16	1.5	120
Cena	5	16	1.0	<u>80.0</u>
TOTAL				= 320.00 w

Total de ganancia de calor

- Por radiación solar 232.69 w
- Por persona 540.00 w
- Preparación de alimentos 320.00 w

TOTAL= 1092.69 w

**Resumen total**

Total de ganancia	1092.69 wats
Total pérdida	<u>891.55 wats</u>
Diferencia	201.14 wats

**4.3.2. Calculo de la ventilación natural en verano**

$$S = \frac{Q}{\left[\frac{2g}{f\rho}\right]^{1/2} \cdot [\Delta p]^{1/2}}$$

$$Q = S.V$$

$$\Delta p = f \cdot \frac{V^2}{2g}$$

En las que:

S : Superficie necesaria del hueco (m<sup>2</sup>).

V : Velocidad del viento (m/s).

Q : Caudal de aire entrante (m<sup>3</sup>/s).

f : Coeficiente de pérdida de carga.

ρ : Densidad de aire (1.2 kg/ m<sup>3</sup> a 20°C)

Δp : Pérdida de carga entre la cara exterior y la interior (kgf/ m<sup>2</sup>).

Reemplazando:

$$Q = 0.49 * 2.6 \quad Q = 1.274$$

$$\Delta p = 0.7 * \frac{2.6^2}{2 * 9.81} \quad \Delta p = 0.24$$

$$S = \frac{1.274}{\left[\frac{2 * 9.81}{0.7 * 1.2}\right]^{1/2} * [0.24]^{1/2}} \quad S = 0.13 \text{ m}^2$$

#### 4.3.3. Calculo de iluminación (para cocina = 300 lux)

Factor de reducción en relación al espesor de pared es:

$$A/T = 0.7/0.15$$

$$A/T = 4.66$$

$$B/T = 0.7/0.15$$

$$B/T = 4.66$$

$$F: 0.88$$

$$E = E_a \cdot n \cdot f \cdot F \cdot x \frac{S_v}{S_p}$$

Donde

E= Iluminación en lux

E<sub>a</sub> = Iluminación vertical promedio exterior (intensidad de luz en el plano horizontal).

Para caso de puno a 15° = 11 000 lux

n = Rendimiento del local (con paredes interiores claras = 0.40)

f = Factor de ventana (si no hay edificios fronteros es = 0.50, si los hay se efectúan mediante abaco, no hay edificios fronteros)

F = Factor de reducción

S<sub>c</sub> = Superficie de la ventana en m<sup>2</sup>

S<sub>p</sub> = Superficie del piso en m<sup>2</sup>

$$E = 11000 * 0.40 * 0.50 * 0.88 * 0.49^3 / 11.04$$

$$E = 257.78 \text{ lux}$$

Vemos que no es suficiente para dicha actividad, nos obliga a incrementar la iluminación.

$$E = E_a * n * \frac{Sc}{Sp}$$

Reemplazando en la fórmula:

$$42.22 = 11000 * 0.40 * \frac{Sc}{11.04}$$

$$Sc = 0.10 \text{ m}^2$$

#### 4.3.4. Cocina tradicional ante una cocina mejorada

Las cocinas mejoradas tienen como finalidad principal, no dañar la salud de las familias, y mejorar la calidad de vida del poblador rural, con una construcción acorde a la zona y que sean de beneficio para el aprovechamiento de los recursos del exterior así como son la luz solar y el viento.



**Figura N° 40:** Vista fotográfica de una cocina tradicional



**Figura N° 41:** Vista fotográfica de una cocina mejorada

**Cuadro N° 15: Ventajas de la cocina mejorada ante la cocina tradicional**

ASPECTOS FUNDAMENTALES A CONSIDERARSE	COCINAS	
	TRADICIONAL	PROPUESTA
DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orientaciones inadecuados</li> <li>✓ Poca insolación</li> <li>✓ Poca ventilación</li> <li>✓ Ambiente inadecuado</li> <li>✓ Falta de ventanas para la ventilación y para el ingreso de luz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño inteligente</li> <li>✓ Mayor insolación</li> <li>✓ Mayor ventilación</li> <li>✓ Ambientes adecuados</li> <li>✓ La existencia de ventanas para la ventilación e ingreso de luz, a la cocina</li> </ul>
USO DE MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso inadecuado de materiales</li> <li>✓ Uso de materiales de la zona</li> <li>✓ Materiales de poca resistencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso adecuado de los materiales.</li> <li>✓ Uso de materiales adquiridos</li> <li>✓ Materiales resistentes</li> </ul>
CONFORT	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambiente con mucho humo</li> <li>✓ Menor grado de temperatura</li> <li>✓ Limpieza inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambiente sin humo</li> <li>✓ Mayor ganancia de temperatura</li> <li>✓ Mayor limpieza en la cocina</li> </ul>
SALUD	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Afecciones oculares, a causa de mucha generación de humo en la cocina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sin afecciones oculares, porque no hay humo en la cocina</li> </ul>
COSTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menor costo</li> <li>✓ La tecnología de construcción es muy sencilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mayor costo</li> <li>✓ Se requiere cierto grado de conocimiento para construirla</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.5. Estructuras

##### 4.3.5.1. Limpieza del terreno manual

Comprende todos los trabajos de retiro de todo tipo de arbustos, malezas, plantas y otros como pequeñas piedras, mogotes entre otros. Por otro lado con esta partida se deberá de lograr un terreno plano y

estar listo para el trazo. La medición para la ejecución será el metro cuadrado ( $m^2$ ).

#### **4.3.5.2. Trazo, niveles y replanteo preliminar**

a) Nivelación:

Se considera todos los trabajos topográficos: planimétricos y altimétricos, que son necesarios para hacer el replanteo del proyecto, eventuales ajustes del mismo, apoyo técnico permanente y control de resultados.

b) Trazo

Los ejes deberán fijarse permanentemente por estacas, balizas o tarjetas en el terreno, en este último caso dos tarjetas por eje.

#### **4.3.5.3. Excavaciones de zanjas (terreno normal)**

Las excavaciones para las zanjas serán de tamaño exacto al diseño de las estructuras indicadas en los planos de estructuras.

El fondo de las excavaciones para las zanjas debe quedar limpio y parejo. Se retirará todo derrumbe y material suelto.

#### **4.3.5.4. Carguío y transporte de piedra habilitada desde cantera hasta la obra d<6km volq. 12 m<sup>3</sup> (manual)**

En este trabajo de carguío y transporte de piedra habilitada desde cantera hasta la obra d<6km volq. 12 m<sup>3</sup> (manual) servirá para el traslado de la piedra recolectada de cantera a obra. Se denomina así carguío y transporte de materiales y/o agregados para que se realice el traslado y así ejecutar la obra

#### **4.3.5.5. Carguío y transporte de material y/o agregado a obra (d>1km) incluye volquete de 12 m<sup>3</sup>**

En este trabajo de carguío y transporte de materiales y/o agregados a obra (D>1km) incluido volquete de 12 m<sup>3</sup> servirá para el traslado de todo lo materiales de cantera a obra. Se denomina así carguío y transporte de materiales y/o agregados para que se realice el traslado y así ejecutar la obra

**4.3.5.6. Cimientos corridos mezcla C.H.=1:10 +30% PG**

Este concreto se deberá de preparar sobre una superficie plana y limpia con una dosificación de 1: 10 siendo el primero de cemento y el segundo de hormigón, además se debe de tener en cuenta que se colocará 30% de piedra grande, éstas últimas deberán de ser piedras duras y/o compactas no pudiendo ser en ningún caso cantos rodados. El método de medición para la ejecución de este trabajo será el metro cúbico ( $m^3$ ) de volumen de concreto 1:10 + 30 % Cimiento Corrido PG vaciado con piedra grande.

**4.3.4.7. Sobre cimientos: Mezcla de concreto CH=1:8 +25%PM**

Llevarán sobre cimientos de concreto simple, todos los muros de albañilería apoyados de cimentación, siendo sus dimensiones y alturas las indicadas en los planos correspondientes. Los sobre cimientos serán de concreto simple con una dosificación de 1:8 + 25 % de piedra mediana, limpia con 10 cm de tamaño máximo.

**4.3.5.8. Vigas: Concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .**

Se conciben como aquellas estructuras que cuya función básica será comportamiento antisísmico y anti asentamiento, llevará un concreto de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  y las proporciones de insumos que mínimamente deben de llevar son las siguientes cantidades, cemento 6 bolsas, hormigón  $1.225 \text{ m}^3$  y agua en cantidades de  $0.184 \text{ m}^3$ . La mezcla del concreto podrá efectuarse manualmente logrando la plasticidad adecuada y con previa diseño "In situ".

**4.3.5.9 Vigas: Encofrado y desencofrado.**

Los encofrados deberán tener la resistencia, estabilidad y rigidez necesarias para resistir sin hundimientos, deformaciones, ni desplazamientos, dentro de las condiciones de seguridad requeridas, los efectos derivados del peso propio, sobrecargas y esfuerzos de cualquier naturaleza a que se verán sometidos tanto durante la ejecución de la obra como posteriormente hasta el momento de retirarlos. Se preparará con maderas previamente curadas con aditivo lubricante, a fin de evitar la adhesión del concreto a la madera materia del encofre. Se usará

madera especificada pudiendo ser aguano, y madera nacional de 1"x8"x10' o similar dando el moldeo de la arquitectura materia del encofrado.

#### **4.3.5.10. Vigas: Acero $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .**

Las barras de acero corrugadas y lisos; el alambre deberán cumplir con lo especificado en la Norma Técnica de Edificación E.060 "Concreto Armado". En las vigas de cimentación llevará aceros tal que se garantice  $Fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  que deberá de ser otorgado en las agentes de venta con 03 cotizaciones previas antes de ser adquiridas. En la Ingeniería constructiva se efectuará siguiendo estrictamente los planos y sus detalles de las vigas de cimentación, se tomará muy en cuenta los detalles de traslapes así como la distribución a espacios indicados en planos de los estribos.

#### **4.3.5.11. Estructuras de madera y coberturas**

##### **a) Tijeral T-1 L=8.50 m. modulo tipo**

Los tijaerales serán de madera nacional aguano con espesores señalados en los planos, se cuidaran las uniones de acuerdo a lo detallado en los planos. Las uniones serán con clavo para madera de 3 ½", el ángulo de inclinación es de 27°. La madera será tratada previamente con petróleo.

##### **b) Correas de madera 2"x3"**

Las correas son de 1"x3"x10' de acuerdo a los diseños estructurales y van espaciados de acuerdo como se especifica en los planos medidos al eje del mismo, otras distancias diferentes se encuentran detallados en los planos, la calidad de madera es aguano. El método de medición para este trabajo es el metro lineal (m).

##### **c) Cobertura con calamina galvanizada**

Para este trabajo comprende la preparación y colocación de la cobertura de calamina sobre los tijaerales los mismos son anclados en las correas.

Para la cobertura se utilizará calamina galvanizada acanalada, que irá anclada sobre las correas de madera apoyadas sobre los tijaerales, el

empalme entre calamina será de 0.08m. Como mínimo a los laterales, serán anclados en las correas con clavos de calaminas espaciados a 0.15 m. en todos los lugares en donde se considere necesario para su estabilidad. Se colocará la calamina de abajo hacia arriba, en ésta el traslape se considerará de 0.20m entre calamina. Básicamente por encontrarse la ejecución en zona de presencia de vientos fuertes que al presentar precipitaciones pluviales se generan goteras en el techo. Es realizado en unidades de metro cuadrado ( $m^2$ ) teniendo en consideración el área a proteger y los aleros de protección.

#### **d) Cumbre de calamina galvanizada**

Las cumbres son de plancha galvanizada y prefabricadas de acuerdo a los diámetros. El método de medición para este trabajo es el metro lineal (m).

### **4.3.6. Arquitectura**

#### **4.3.6.1. Muro de bloqueta de sogá**

Las dimensiones de este tipo de bloquetas serán de 15 x 20 x 40 cm elaborados. Serán asentados con mezcla de cemento y arena en proporción de 1:5. Las juntas tanto horizontales como verticales, cuyos espesores debe procurarse que no pasen de 1.50 cm. Serán completamente uniformes, y no se aceptarán en caso alguno fallas, pasado el tiempo conveniente desde la colocación de bloquetas el operario limpiará sus bordes destaque en forma nítida el alineamiento preciso de la grieta horizontal y el plano de grietas verticales alternadas. El método de medición para este trabajo es el metro cuadrado ( $m^2$ ).

#### **4.3.6.2. Tarrajeo en interiores (mortero 1:4) E=2cm.**

Será ejecutado con mezcla de 1:4 de cemento y arena. Para asegurar su verticalidad deberán hacerse previamente cintas con mezcla pobre, las mismas que serán picadas una vez que hubieren servido para apoyar las reglas, rellenándose el espacio dejado con mezcla definitiva. Su acabado superficial estará de acuerdo con su destino final. El método

de medición para la ejecución será el metro cuadrado ( $m^2$ ) de tarrajeo de muros en interiores.

#### **4.3.6.3. Tarrajeo en exteriores (mortero 1:4) E = 2cm.**

Será ejecutado con mezcla de 1:4 de cemento y arena. Para asegurar su verticalidad deberán hacerse previamente cintas con mezcla pobre, las mismas que serán picadas una vez que hubieren servido para apoyar las reglas, rellenándose el espacio dejado con mezcla definitiva. Su acabado superficial estará de acuerdo con su destino final. El método de medición para la ejecución será el metro cuadrado ( $m^2$ ) de tarrajeo de muros en exteriores.

#### **4.3.6.4. Cielo raso horizontal de triplay con tapa juntas**

Se empleará Triplay de espesor de 4mm, irán sujetos con tapajuntas de madera y sobre madera a manera de sujeción en espacios adecuados para el cielo raso. El método de medición para la ejecución de este trabajo será el metro cuadrado ( $m^2$ ).

#### **4.3.6.5. Piso de cemento coloreado e=5cm. y pulido**

El piso se hará de cemento frotachado de espesor de 10 cm pulido y coloreado con ocre de color rojo  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ . El método de medición será por metros cuadrados ( $m^3$ ).

#### **4.3.6.6. Puertas de tablero rebajado 01 hoja**

Esta partida incluye los elementos de madera que son por lo general elaborados en taller, recibiendo un proceso completo de industrialización y que solo requiere ser colocados en obra tal como han sido fabricados. Su unidad de medida será en UND.

#### **4.3.6.7. Vidrio sistema modulas gris oscuro e = 6mm.**

Se debe colocar vidrios en puertas, y elementos que se indiquen en los planos. En este trabajo comprende la provisión y colocación de vidrios, cristales de E = 6mm. Para ventanas, mamparas y otros elementos donde se especifiquen, incluyendo a la unidad todos los elementos

necesarios para su fijación, como ganchos, masilla, silicona, etc. Su unidad de medida será en pie<sup>2</sup>.

#### **4.3.6.8. Pintura en muros interiores látex**

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintará todas las superficies interiores de albañilería.

Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material. Antes del pintado de cualquier ambiente, todo trabajo terminado en él será protegido contra salpicaduras y manchas.

A las superficies que llevarán pintura látex, se les aplicará previamente sellador para paredes blanco.

#### **4.3.6.9. Pintura en muros exteriores incluido vigas**

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintará todas las superficies exteriores de albañilería.

Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material. Antes del pintado de cualquier ambiente, todo trabajo terminado en él será protegido contra salpicaduras y manchas.

A las superficies que llevarán pintura látex, se les aplicará previamente sellador para paredes blanco. Su unidad de medida será en m<sup>2</sup>.

#### **4.3.6.10. Canaleta semicircular de calamina**

Las canaletas serán de calamina de material zinc y prefabricadas de acuerdo a los diámetros y espesores indicados por el encargado. El método de medición para la ejecución será por metro lineal (m).

#### **4.3.7. Instalación de cocina mejorada**

En el horizonte del estudio de proyecto se propone instalar cocinas mejoradas, en los hogares de las familias rurales y urbanas marginales del distrito de Pilcuyo, donde los beneficiarios proveerán los materiales anticipadamente.

Las consideraciones técnicas para la instalación son:

**a.- Construcción de la base de la cocina mejorada.**

Se realizará la elaboración de adobe natural anticipadamente, para que al momento de la construcción de la base estén secos, las medidas es de 0.30 m X 0.40 m X 0.13m de altura y piedra mediana.

- Preparación de la mezcla de barro para cimiento.
- Cimiento de la base de cocina mejorada con material de piedra y barro.
- Asentado de adobes en dos hileras.
- Incorporación de la parrilla de acero corrugado de 3/8" sobre las dos hileras de adobe natural.
- Se continúa con una hilera de adobe natural sobre el la parrilla de acero corrugado, dejando una especie de batea de 0.40 x 0.35 m.
- Luego se perfora un agujero del muro de la cocina en un diámetro de 6".

**b.- Construcción del cuerpo de la cocina mejorada.**

- Preparación de materiales e insumos como: Ladrillos, arena cernida, arcilla, tierra agrícola, estiércol de equino, paja o tisña, agua, parrilla de acero corrugado de 3/8", 03 compuertas de acero.

**Cuadro N° 16: Materiales e insumos para la construcción del cuerpo de la cocina mejorada.**

Descripción	Unidad	Cantidad
Ladrillo	Und	15.00
Arcilla	m <sup>3</sup>	0.40
Tierra agrícola	m <sup>3</sup>	0.20
Arena cernida	m <sup>3</sup>	0.10
Estiércol de equino cernido	m <sup>3</sup>	0.10
Paja de fibra fina –tisña	kg	4.00
Fierro corrugado de 3/8" de 9 m.	Und	1.00
Compuerta de acero de 0.25 x 0.30 m.	Und	1.00
Compuerta de acero de 0.18 x 0.20 m.	Und	1.00
Compuerta de acero de 0.40 x 0.40 m.	Und	1.00
Cemento	Kg	6.00
Mayólica	m <sup>2</sup>	2.00

Fuente: Elaboración propia

- Batido de los insumos y materiales, hasta obtener una elasticidad y consistencia.
- Moldeado de la cocina mejorada.
- Acabado final de la cocina mejorada.
- Indicaciones para un buen secado.

### c.- Construcción de chimenea de la cocina mejorada.

Se realiza fuera del ambiente de la cocina, esto con la finalidad de evacuar el humo producido por la combustión de la leña y bosta.

- La elaboración de chimenea será con un agujero, se realizaran anticipadamente, para que al momento de la construcción de la chimenea estén listas, las medidas son 2.40 m de altura con un agujero de 5" dependiendo de la ubicación de la cocina y corriente de aire.

- La construcción de la chimenea se efectúa con la cimentación y sobrecimiento, a base de mezcla de bloquetas y concreto, a la altura del agujero del muro de la cocina.
- Luego se continua con el asentado de bloquetas especial con agujero, con una junta de 0.03 m con batido de concreto que debe ser preparado.
- La altura de la chimenea no es fija, depende de la corriente de aire que se tiene en cada lugar y la altura del techo de la cocina.
- Revestido de la chimenea.
- Colocado de del protector de la chimenea.

#### **d.- Encendido de la cocina mejorada.**

Se realizara después de pasado los 10 días de la construcción de cocina mejorada, cuando este seco el moldeado del cuerpo de la cocina mejorada, previa observación del estado del cuerpo de la cocina mejorada, es cuando también se comprueba la altura de la chimenea, esto se realiza con el personal técnico especializado en cocinas mejoradas.

#### **e.- Funcionamiento de las hornillas.**

Se realizara la elaboración de 3 tapas de mayólica para cada hornilla, con las medidas indicadas en el plano, esto permitirá el funcionamiento de solo 01 hornilla y el resto se colocara su respectiva tapa.

#### **f.- Eliminación de ceniza.**

Para la eliminación de ceniza de la cocina, se colocara un recipiente incorporado con las medidas de 30cm x 30cm y h=5cm, una vez llenado el recipiente se retirara hacia el exterior para su respectivo depósito de ceniza.

## CONCLUSIONES

- En las cocinas tradicionales de la zona rural del distrito de Pilcuyo, se observa las siguientes características: Generación de humo en el ambiente de las cocinas (61 ppm de CO), con una temperatura de 17°C, inadecuada limpieza, desorden en la cocina, incomodidad para cocinar, una sola habitación destinada para cocina-comedor e inadecuada orientación de la cocina tradicional. Su construcción en gran mayoría es con techos de paja, paredes de adobe, y los piso de tierra apisonada.
- La propuesta de una cocina mejorada tiene una concentración de monóxido de carbono 0.00 ppm con una elevación de temperatura de 21°C, tiene una orientación de norte – sur, con un área de 13.25 m<sup>2</sup>, muros de bloquetas, acabado con mortero de concreto propios de la zona, 02 puerta, 03 ventanas, techo de calamina galvanizada, piso de concreto, y tiene relaciones entre sí con otros ambientes, de acuerdo a la matriz morfológica se consideró la alternativa II por: una circulación de fuego normal, circulación de humo por chimenea, alimentación de bosta mecánico, almacenamiento de bosta con depósito, retiro de ceniza con recipiente incorporado, cocción de alimentos regular, buena comodidad, conservación de calor 16.66%/hora, no hay tiznado de las ollas, y dentro del ambiente cuenta con: lavatorio, mesa para comer, mesa para preparación, armario para ollas, armario para platos/utensilios, mueble para la cocina y una instalación de la cocina mejorada, con las siguientes dimensiones, 0.90x1.10m y h=0.80m.
- La cocina mejorada, tiene una disminución de 99.46 % de concentración de monóxido de carbono, una disminución de 1.79 % en cocción de alimentos y un incremento de 19.53 % de temperatura del ambiente de la cocina mejorada respecto a la cocina tradicional, que es favorable para la salud de las personas, y mejora la calidad de vida del poblador rural.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las instituciones públicas y privadas, promuevan y ejecuten esta propuesta de proyecto en la zona rural del distrito de Pilcuyo, y en otras zonas con iguales características, con el objetivo de mejorar la salud de las personas en el sector rural.
- Debe tenerse presente a la hora de realizar los diseños de los siguientes aspectos: la ubicación topográfica para la ejecución del proyecto, la orientación adecuada, posibilidad de efectuar las ampliaciones y transformaciones posteriores, asegurando una buena iluminación y ventilación.
- Se debe establecer la relación del entorno físico-climático y emplazamiento de la vivienda. Así también se debe tener en cuenta el entorno climático, forma, orientación y distribución de la cocina, los cierres, el aislamiento y la inercia térmica implícitos en el diseño, se debe aperturar otras técnicas constructivas en la ejecución de las cocinas mejoradas contribuyendo a la difusión de una cocina como tecnología segura y conservador de la salud de las familias.
- La construcción de esta cocina mejorada del presente proyecto, se recomienda su adecuado mantenimiento cada 30 días calendarios, para su buen funcionamiento.

**BIBLIOGRAFIA**

- Aguirre W. (1987). "Proyectos de Inversión", conceptos fundamentales SIAP  
Lima - Perú.
- Alexander y Chermayeff (1970). "Construcción de establos para vacunos.
- Boyle Hillstrom, Susan (2009). "Diseño de cocinas" Ediciones TRILLAS México
- Butron L. U. S. (1998). "Ingeniering career treneds", American Society for  
Engineering Mayo.
- Chadwick (1980). "Diagnostico y planificación de proyectos en medio rural"
- Christopher J. (1976). "Método de diseño" Londres-Inglaterra, edición en  
castellano – Londres.
- Choquecota Riva, Alberto (2010). "Manual del curso de impacto ambiental"  
U.N.A. – Puno.
- Cicda, (1993). "Evaluación sobre proyectos en medio rural". La Paz Bolivia
- Estrada J. A. (1978) "Construcciones e instalaciones rurales" Buenos Aires -  
Argentina.
- Fuentes Y. J. (1992). "Construcciones para la Agricultura y la Ganadería", 6ta  
Edición. Editorial Mundi Prensa. Madrid - España.
- Gallegos, Héctor (1999). "La ingeniera" Editorial Ursula Freundt - Thurne, Lima  
- Perú.
- García-Varquero. E. (1987). "Diseño y Construcción de Alojamientos  
Ganaderos" Edic. Mundi Prensa-Madrid.
- Giraldo J. H. (1987). "La vivienda rural, base del desarrollo integral". Mundi  
Prensa ed., Madrid - España.
- Gómez Boche, A. E. (1995). "Diseño y construcción de una escuela típica rural  
económica para el área rural de la región oriente del país". Universidad de  
San Carlos de Guatemala.
- Harman L. (2010). "Cofort térmico en viviendas altoandinas un enfoque integral"  
(Balcarí ed.) Lima: Biblioteca Nacional del Perú.
- Huaquisto Ramos, Edilberto (2009). "Manual del curso de diseño rural". U.N.A.-  
Puno - Perú.

- Torres Muro, Hugo Alfredo - Ágreda Paredes, Jesús Natividad, (2010), "Impacto ambiental producido por el uso de leña en el área de conservación regional Vilacota-Maure de la región Tacna" IV Conferencia Latino Americana de Energía Solar.
- Kuklinski Claudia (2011). "Medio ambiente sanidad y gestión" Ediciones Omega S.A.
- Luna Rojas Fernando O. (2002). "Procesos técnicos básicos para la construcción de vivienda popular" (edición especial) México.
- Mestanza Acosta, Patricia - Roque Yugra, Juan Carlos (2000). "Manual de capacitación para la instalación de cocinas mejoradas – Modelo Inkawasi" SENCICO.
- Mischke CH. R. (1991) "Introducción al diseño auxiliado por computadoras" editorial CIP. Lima-Perú.
- Morales Morales, Roberto (2000). "Concreto Armado". ICG Lima-Perú.
- Nassir Sapag Chaín (2007). "Proyectos de inversión. Formulación y evaluación de proyectos" ECOE Ediciones. Lima-Perú.
- Plaza O. (1987). "Promoción campesina, desarrollo rural". Editorial DESCO Lima-Perú.
- Quiroz R. J. (1972). "Construcciones rurales" La Molina, Lima – Perú.
- Ramos Martínez, Eduardo (2012). "Manual de diseño, construcción y evaluación de una cocina mejorada que calienta el ambiente" SPES.
- Rayter Arnao D. G. A. (2008). "Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en los locales educativos". Ministerio de Educación Vice Ministro de gestión institucional oficina de infraestructura educativa Lima-Perú.
- Trueba J. J. (1981). "Teoría de proyectos, conceptos naturales y metodología de proyectos" UNP. Dpto. proyectos de planificación rural, Madrid - España.
- Val D. y S. (2009). "Tu casa ecológica" Un blog económico, verde, de medio ambiente, reciclaje y calentamiento global. [www.unblogverde.com](http://www.unblogverde.com)

# ANEXOS

**TABLA PARA DETERMINAR LA PÉRDIDA DE CALOR POR UNA PARED**

Material	k	R (resistencia = 1/K)
Película de aire (exterior)	33.41	0.02993
Estucado de yeso 25.4 mm	28.4	0.0352
Ladrillos de 100 mm	28.35	0.35
Estucado de yeso 25.4 mm	28.4	0.0352
Película de aire (interior)	8.3	0.1205

Fuente: Manual del curso Diseño Rural (2009)

**RADIACION SOLAR EN PLANOS VERTICALES**

Latitud 16° CASO PUNO			
S	76	29	186
SE/SW	172	93	256
E/W	293	244	274
NE/NW	293	395	149
NE/NW	182	500	65
HORIZ.	577	454	530

Fuente: Manual del curso Diseño Rural (2009)

**PERDIDA DE CALOR POR INFILTRACION**

Tipo de cuarto	Cantidad de cambios del aire cada hora
Cuartos con ventanas o puertas exteriores	0.5
Cuartos con ventanas o puertas solo una pared	1.0
Cuartos con ventanas o puertas en dos paredes	1.5
Cuartos con ventanas o puertas en tres paredes	2.0
Cuartos de entrada principal	2.0

Fuente: Manual del curso Diseño Rural (2009)

**PERDIDA DE CALOR POR SOBRECIMIENTO**

Con una temperatura de la peor condición durante el invierno	Perdida en W/M (solo el largo sobre cimientto)
35° a - 29°C	72
29° a - 24°C	62
24° a -18°C	58
18° a -13°C	52
13° a - 8°C	46
8° a	40

Fuente: Manual del curso Diseño Rural (2009)

**TABLA DE COEFICIENTE DE LA TRANSMISION TERMICA**

Material	Espesor (mm)	K (W/m <sup>2</sup> - °C) (no incluye capa del aire)
Piso		
Alfombra	-	
Terrazo	25.4	71.00
Madera	19.1	8.35
Albañilería		
Argamasa	25.4	28.40
Arena y cascajo	25.4	68.20
Estuco y yeso	25.4	28.40
Ladrillo	100	28.35
Ladrillo	200	14.18
Bloques huecos de arcilla	76.2	7.10
	152	3.75
	254	2.56
	305	2.27
Bloques huecos de concreto	100	7.95
	200	5.11
	300	4.43
Bloques sólidos de concreto	200	9.20
Adobe	100	24.52
	200	24.26
	300	8.21
Madera		
Dura	25.40	6.24
Suave	19.05	6.02
	38.10	3.01
	63.50	1.82
	88.90	1.31
Tejas de eternit		27.06
Aire	-	
Cámara horizontal	de más de 20mm	5.10
Cámara vertical	de mas d e20mm	5.96
Capa inferior		
horizontal		9.09
Vertical		8.30
Carrizo	0.006	0.04
vertical		8.30
Capa exterior		
Viento de 11 Kph		22.73
De 22 Kph		33.41

Fuente: Manual del curso Diseño Rural (2009)

**TABLA DE COEFICIENTES DE TRANSMISION TERMICA**

Material	Espesor	U (W/m2 - °C (incluye capas de aire)
Vidrio		
Vertical		
solo		6.25
solo		1.42
C/contraventana		
doble		3.52
Horizontal		
solo		6.99
doble		3.98
Puerta		
Madera solida	25.4 mm	3.64
	50/8	2.44

Fuente: Manual del curso Diseño Rural (2009)

**CALOR PRODUCIDO POR LA PERSONA**

Actividades	Aplicación	W sensible	W latente
Sentado	Teatro	65.9	30.8
Sentado trabajo ligero	Oficina - casa	71.8	45.8
Sentado trabajo activo	Oficina - casa	73.2	58.6
Parado trabajo ligero	tienda	73.2	58.6
Parado ligero	Restaurante - Fabrica	80.5	80.5
Baile	Salón de baile	189.9	159.6
Trabajo medio	Fabrica	190.9	183.1
Duro			
Trabajo duro	Fabrica	169.9	254.8

Fuente: Manual del curso Diseño Rural (2009)

**FACTORES DE TRANSMISION DE VIDRIO**

Material	Transmisión solar	coeficiente de sombra con persianas
Vidrio (2-6 mm)	87 - 80%	64 - 55%
Vidrio (6-13mm)	89 - 71%	64 - 55%
Vidrio (2-6mm)	59 - 45%	57 - 53%
Gris		

Fuente: Manual del curso Diseño Rural (2009)

**TABLA DE NIVEL DE ILUMINACION**

Latitud	Iluminación entre 9:00 - 17:00 horas en lux (candela/m...)
5°	15,000
10°	12,500
15°	11,000
20°	9,250

Fuente: Manual del curso Diseño Rural (2009)

**TABLA DE ILUMINACION NECESARIA**

TAREA VISUAL	PROMEDIO DE ILUMINACION RECOMENDADA EN LUX
Caminando	50 - 100
Cocinando	300
Comer	100 - 150
Lavar	200 - 300
Cocer	300 - 1250
Estudiar, leer	300 - 700
Almacén de productos conversar, relajarse, transitar	80 - 140 50 - 100
Sala (selección, pesado)	600
Taller (con puerta abierta)	470
Gerencia	400
Secretaria y comercialización	312
Laboratorio	129 - 298
Servicio higiénico	90 - 110
Pasadizos	625
Vestuario	100 - 105
Sala de uso múltiple	425
Caseta de control	522
guardianía	95

Fuente: Manual del curso Diseño Rural (2009)

**ENCUESTA DE COCINAS**

- **Distrito** : \_\_\_\_\_
- **Comunidad** : \_\_\_\_\_
- **Familia** : \_\_\_\_\_
- **Fecha** : \_\_\_\_\_
- **Responsable** : Bach. Edwin Abraham MAMANI MAMANI

1.- ¿Cuántas personas viven en casa?

.....

2.- ¿La cocina es un ambiente aparte?

- Si
- No
- No precisa

3.- ¿El techo de la cocina es?

- Calamina
- Paja
- Eternit

4.- ¿El muro de la cocina es?

- Ladrillos
- Bloquetas
- Adobes

5.- ¿El piso de la cocina es?

- Tierra
- Cemento
- Otro.....

6.- ¿Cuántas ventanas tiene la cocina?

.....

7.- ¿Que orientación tiene la cocina?

- Oeste - Este
- Este - Oeste
- Norte - Sur
- Sur – Norte
- Otro.....

8.- ¿La habitación donde se encuentre la cocina es usada para?

- Cocina
- Cocina y comedor
- Cocina, comedor y dormitorio

9.- ¿Cuántas veces cocina al día?

- 01
- 02
- 03

10.- Para preparar los alimentos, ¿Qué hora empieza a cocinar?

- Desayuno ( ) A.M.
- Almuerzo ( ) A.M./P.M.
- Cena ( ) P.M.

11.- Para preparar los alimentos, ¿Cuánto tiempo demora en cocinar?

- Desayuno ( ) minutos
- Almuerzo ( ) minutos
- Cena ( ) minutos

12.- ¿Qué tipo de cocina utiliza?

- Cocina tradicional (fogón)
- Cocina mejorada
- Cocina a gas

13.- ¿Qué dificultades presenta la cocina tradicional (fogón)?

- Genera mucho humo
- Tarda en cocer los alimentos
- Otro.....

14.- ¿Para cocinar que tipo de combustible utiliza?

- Leña
- Bosta
- Otro.....

15.- ¿Cómo suele adquirir el combustible para cocinar?

- Lo recolecto
- Lo compro
- No precisa

16.- ¿Ud. Cree que el uso de cocinas tradicionales es dañino para el medio ambiente?

- Si
- No
- No precisa

17.- ¿Ud. Cree que el uso de cocinas tradicionales es dañino para salud?

- Si
- No
- No precisa

18.- ¿Qué enfermedades sufre frecuentemente?

.....

19.- ¿Le gustaría tener una cocina mejorada?

- Si
- No
- No precisa

20.- ¿Cómo le gustaría tener el ambiente de la cocina?

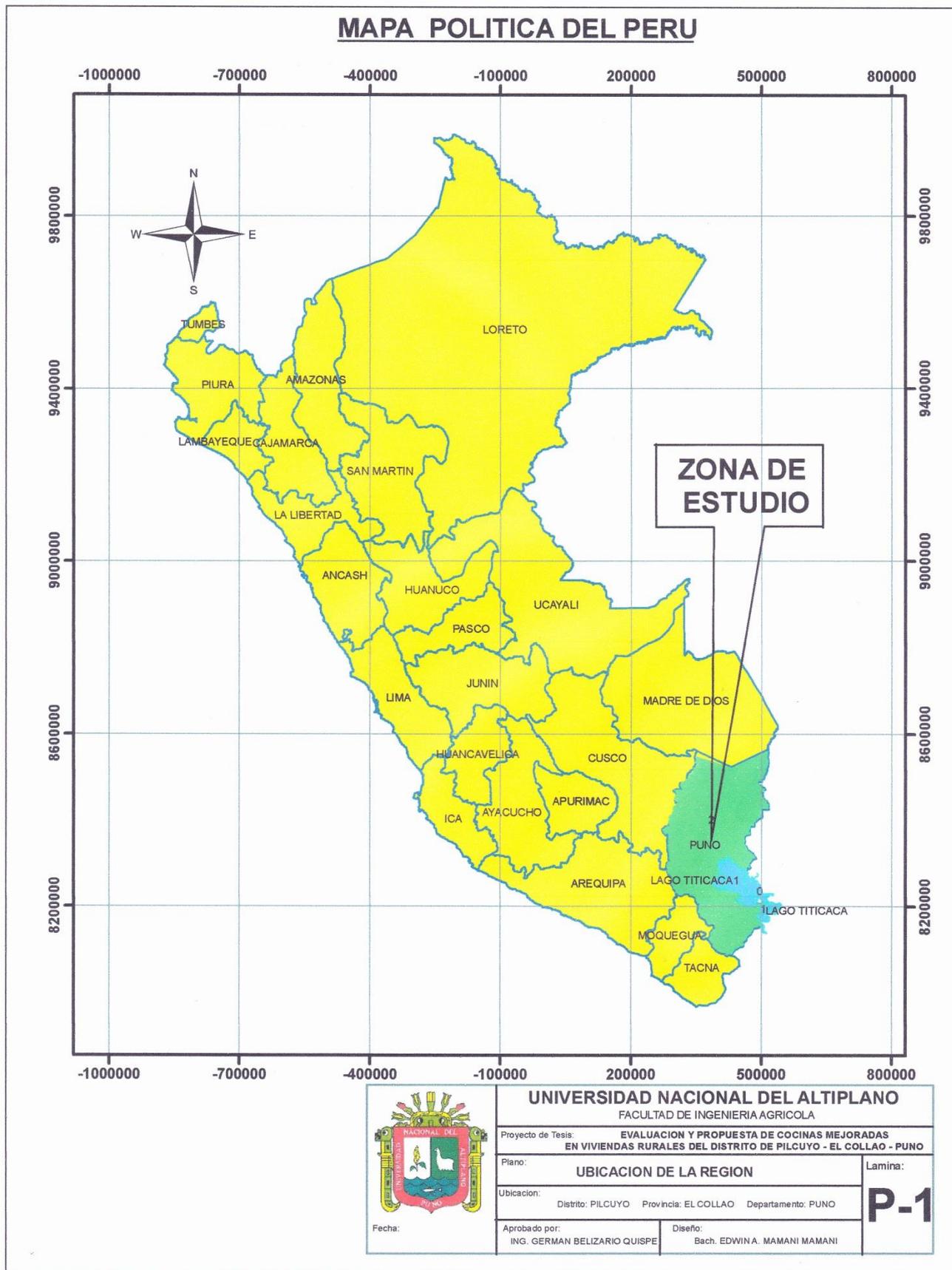
- Solo cocina
- Cocina y comedor
- Cocina, comedor y dormitorio

-----  
FIRMA DEL ENCUESTADO

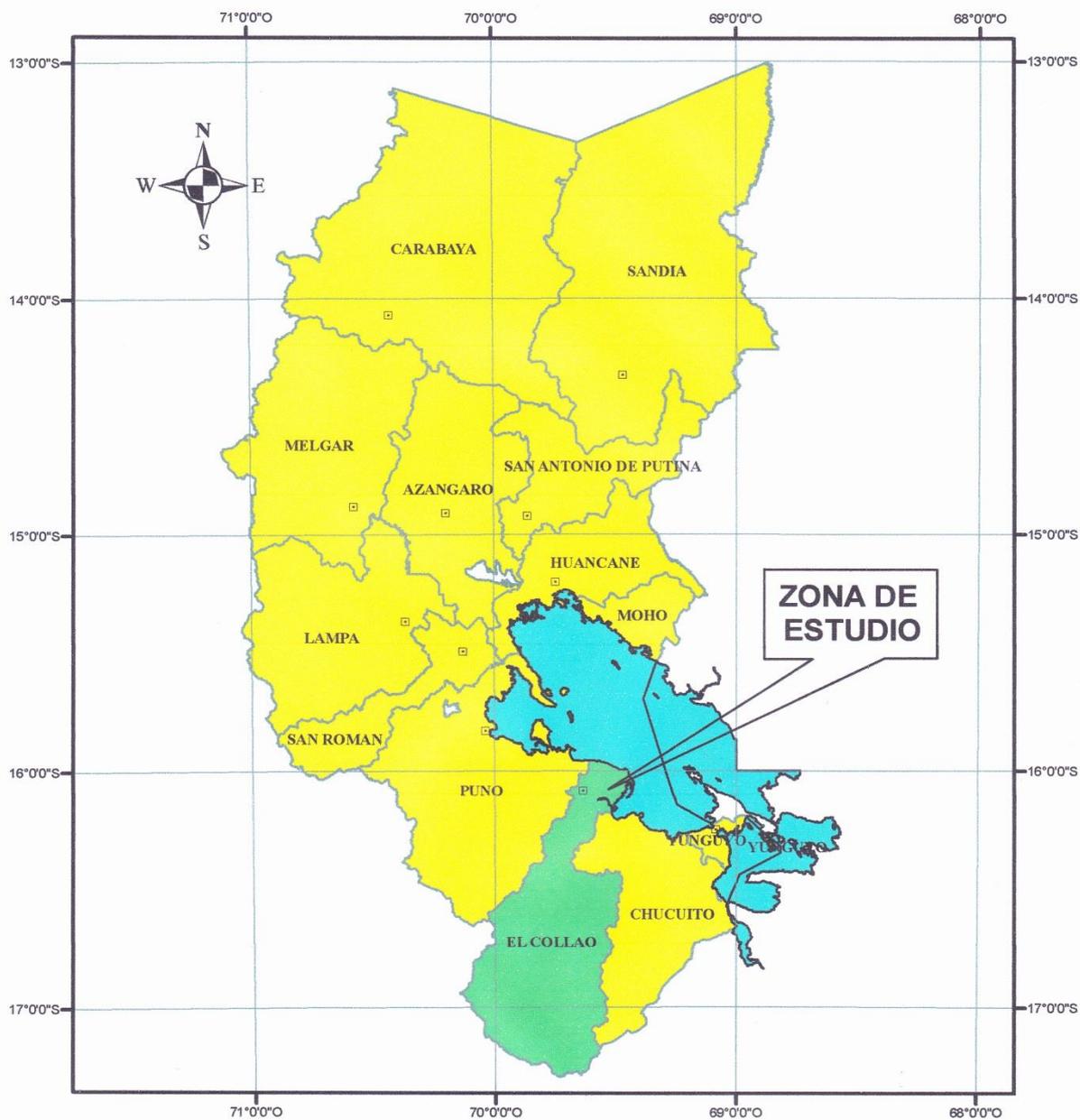
## Presupuesto

Presupuesto	<b>1101001</b>	<b>EVALUACION Y PROPUESTA DE COCINAS MEJORADAS EN VIVIENDAS RURALES DEL DISTRITO DE PILCUYO - EL COLLAO - PUNO.</b>	Costo al	<b>16/03/2013</b>
Cliente	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO</b>			
Lugar	<b>PUNO - EL COLLAO - PILCUYO</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>101.17</b>
01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	18.00	0.75	13.50
01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	18.00	0.47	8.46
01.03	TRANSPORTE DE MATERIAL CON CARGUIO D=6 km	glb	1.00	79.21	79.21
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3.62</b>
02.01	CARGUIO Y TRANSPORTE DE PIEDRA CON EQUIPO	m3	1.35	2.49	3.36
02.02	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO IIEE (TERRENO SUAVE)	m3	1.00	0.26	0.26
01	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>173.65</b>
01.01	CIMIENTO CORRIDO : C:H 1:10 + 30% PG	m3	1.30	133.58	173.65
02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>353.08</b>
02.01	CONCRETO VIGAS $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.50	148.83	74.42
02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	6.00	25.60	153.60
02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	26.00	4.81	125.06
03	<b>ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURAS</b>				<b>771.56</b>
03.01	TIJERAL T-1 MADERA 2"X3"	m	32.00	8.53	272.96
03.02	CORREA DE MADERA 1"X3"	m	60.00	2.34	140.40
03.03	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA	m2	5.00	71.64	358.20
04	<b>MUROS Y TABIQUES</b>				<b>1,215.72</b>
04.01	MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE CONCRETO 0.20x0.40x0.15 m.	m2	44.00	27.63	1,215.72
05	<b>REVOQUES</b>				<b>817.52</b>
05.01	TARRAJEO MUROS DE INTERIORES PULIDO	m2	44.00	8.98	395.12
05.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	44.00	9.60	422.40
06	<b>CIELO RASOS</b>				<b>279.16</b>
06.01	CIELORASO HORIZONTAL CON TRIPLAY DE 4mm	m2	14.00	19.94	279.16
07	<b>PISOS</b>				<b>250.60</b>
07.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	14.00	17.90	250.60
08	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>273.71</b>
08.01	PUERTAS DE MADERA CEDRO DE TABLEROS REBAJADOS DE 4.5 mm	m2	1.00	273.71	273.71
09	<b>VIDRIOS</b>				<b>60.00</b>
09.01	VIDRIO SEMIDOBLE (3 mm.)	p2	3.00	20.00	60.00
10	<b>PINTURAS</b>				<b>176.72</b>
10.01	PINTURA ESMALTE EN CARPINTERIA DE MADERA	m2	14.00	2.68	37.52
10.02	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	30.00	2.25	67.50
10.03	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	30.00	2.39	71.70
11	<b>SISTEMA DE EVACUACION PLUVIAL</b>				<b>80.76</b>
11.01	CANALETAS PARA AGUAS DE LLUVIA DE 6" INCLUYE SOPORTE	m	12.00	6.73	80.76
01	<b>ELABORACION DE COCINA MEJORADA</b>				<b>229.23</b>
01.01	MURO DE ALBAÑILERIA DE ADOBE NATURAL 30X40X0.12	m2	2.00	2.92	5.84
01.02	MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE CONCRETO 0.19x0.39x0.19 m. h=4.00 m.	m2	1.00	43.26	43.26
01.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	5.04	7.13	35.94
01.04	MURO DE LADRILLO K.K.MACIZO 9x13x24 cm.	m2	2.00	30.94	61.88
01.05	ACABADO CON LOSETAS	m2	1.50	31.54	47.31
01.06	CHIMENEA	und	1.00	35.00	35.00
	<b>Costo Directo</b>				<b>4,786.50</b>



**MAPA DEL DEPARTAMENTO DE PUNO**



	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO</b>		<b>P-2</b>
	FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA		
	Proyecto de Tesis: <b>EVALUACION Y PROPUESTA DE COCINAS MEJORADAS EN VIVIENDAS RURALES DEL DISTRITO DE PILCUYO - EL COLLAO - PUNO</b>		
	Plano:	<b>UBICACION DE LA PROVINCIA</b>	
Ubicacion: Distrito: PILCUYO Provincia: EL COLLAO Departamento: PUNO			
Fecha: PILCUYO, MARZO 2013	Aprobado por: ING. GERMAN BELIZARIO QUISPE	Diseño: Bach. EDWIN A. MAMANI MAMANI	

