



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN DISEÑO, MENCIÓN GESTIÓN DEL DISEÑO**

**“LA ERGONOMÍA Y SU APLICACIÓN EN EL DISEÑO DE  
AMBIENTES DE COCINA. CASO DE ANÁLISIS: NORMATIVA INEN  
1646.”**

**AUTOR**

Ing. Verónica Ocaña Parra. Mgs

**TUTOR**

Dra. Margarita Pomboza Floril PhD

Riobamba, Ecuador. 2021

## Certificación

Universidad Nacional de Chimborazo  
Maestría en diseño, Mención Gestión del Diseño

### Certificación:

Certifico que el presente Proyecto de Grado titulado: "LA ERGONOMÍA Y SU APLICACIÓN EN EL DISEÑO DE AMBIENTES DE COCINA. CASO DE ANÁLISIS: NORMATIVA INEN 1646", realizado por la ingeniera Sonia Verónica Ocaña Parra, como requisito para la obtención del título de Magister en Diseño, mención Gestión del Diseño de la Universidad Nacional de Chimborazo- Unach, fue desarrollado bajo mi dirección y asesoría. El mismo que cumple con los requisitos científicos, tecnológicos y académicos, razón por la cual autorizo su presentación y defensa.

Riobamba 10 de noviembre del 2021



Dra. Margarita Pomboza

ID: 0603861022

TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

## Declaración de responsabilidad

Universidad Nacional de Chimborazo  
Maestría en diseño, mención gestión del diseño

### Declaración de responsabilidad

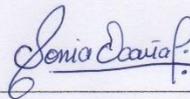
Sonia Verónica Ocaña Parra

Declaro que:

El proyecto de grado denominado "LA ERGONOMÍA Y SU APLICACIÓN EN EL DISEÑO DE AMBIENTES DE COCINA. CASO DE ANÁLISIS: NORMATIVA INEN 1646", ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando los derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en las referencias bibliográficas. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración me responsabilizo, del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención

Riobamba 10 de noviembre del 2021



Sonia Verónica Ocaña Parra

0603987074

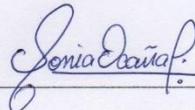
## Autorización

Universidad Nacional de Chimborazo  
Maestría en Diseño, Mención Gestión del Diseño

### AUTORIZACIÓN

Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo – UNACH, la publicación en la biblioteca virtual del trabajo “LA ERGONOMÍA Y SU APLICACIÓN EN EL DISEÑO DE AMBIENTES DE COCINA. CASO DE ANÁLISIS: NORMATIVA INEN 1646”, cuyo contenido, ideas, criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Riobamba 10 de noviembre del 2021



Sonia Verónica Ocaña Parra

0603987074

## Certificación Anti plagio

### Certificación Anti plagio

Que, Sonia Verónica Ocaña Parra con número de cédula N.º 0603987074 estudiante del programa de Maestría en Diseño, Mención Gestión de Diseño de la Universidad Nacional de Chimborazo ha realizado un trabajo de investigación bajo mi tutoría con el tema: "LA ERGONOMÍA Y SU APLICACIÓN EN EL DISEÑO DE AMBIENTES DE COCINA. CASO DE ANÁLISIS: NORMATIVA INEN 1646" cumpliendo con un 4 % reportado en sistema anti plagio Curiginal, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional.

Es todo lo que puedo informar en honor a la verdad, facultando a la interesada hacer uso del presente para el respectivo tramite.



Dra. Margarita Pomboza

ID: 0603861022

TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

## Miembros del Tribunal

Universidad Nacional de Chimborazo  
Maestría en diseño, Mención Gestión del Diseño

### MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Mediante la presente los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación: "LA ERGONOMÍA Y SU APLICACIÓN EN EL DISEÑO DE AMBIENTES DE COCINA. CASO DE ANÁLISIS: NORMATIVA INEN 1646" Realizado por Ing. Verónica Ocaña Parra y dirigido por la doctora Margarita Pomboza Floril, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación en la cual se ha evidenciado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remita el presente para uso y constancia de la biblioteca de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

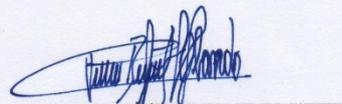
Lic. Rafael Salguero Msg.  
**PRESIDENTE DELEGADO**



Dr. Paolo Arévalo, PhD.  
**EVALUADOR**



Mgs. Iván Benítez  
**EVALUADOR**



Dra. Margarita Pomboza PhD.  
**TUTOR**



## Dedicatoria

Toda mi vida está dedicada a Dios porque es el dador de vida, cada día me sorprende con su amor y sus bendiciones.

A mi Chevito y Zoilita que son mi inspiración, el mayor ejemplo de constancia y disciplina.

A mis 4 hermanos que amo con el alma; Darío, Amparito, Diego y Belén, mi vida sin ellos no tiene sentido.

Al amor más grande del planeta, mi hermoso hijo Nicolás, por llenar mis días de amor y alegría.

A Carlitos por el apoyo, ayuda y amor durante todos estos años de convivencia.

*Sonia Verónica*

*2021*

## Agradecimiento

Agradecimiento especial al Máster Rafael Salguero por su apoyo incondicional desde la coordinación de la maestría para la culminación de mis estudios y su valiosa amistad.

A la Dra. Margarita Pomboza por haber compartido sus conocimientos y su importante aporte en la dirección de la presente investigación.

A todos los docentes del programa de la maestría de diseño, mención Gestión del Diseño de la Universidad Nacional de Chimborazo.

*Sonia Verónica*

*2021*

## Índice de contenidos

|  |     |
|--|-----|
| Certificación .....  | i   |
| Declaración de responsabilidad .....   | ii  |
| Autorización .....   | iii |
| Certificación Anti plagio .....  | iv  |
| Miembros del Tribunal .....  | v   |
| Dedicatoria.....   | vi  |
| Agradecimiento .....   | vii |
| Capitulo I.....  | 1   |
| 1.    Generalidades.....   | 1   |
| 1.1. Resumen .....   | 1   |
| 1.1. Abstract.....   | 2   |
| 1.2 Introducción.....  | 3   |
| 1.3 Problematización .....   | 3   |
| 1.4. Objeto de estudio .....   | 5   |
| 1.5 Preguntas de investigación .....   | 5   |
| 1.6 Objetivo general .....   | 5   |
| Capítulo II.....   | 7   |
| 2. Marco teórico.....  | 7   |
| 2.1. Antecedentes de Ergonomía .....   | 7   |
| 2.1.2 Historia de la ergonomía.....  | 8   |
| 2.1.3. Criterios ergonómicos .....   | 9   |
| 2.1.4. Alcance de la ergonomía .....   | 9   |
| 2.2 Antecedentes de antropometría .....  | 11  |
| 2.2.1 Conceptualización .....  | 11  |
| 2.2.2. Toma de datos y cálculo de percentiles .....  | 13  |
| 2.2.4. Variables y medidas antropométricas .....   | 16  |
| 2.2.5. Ángulos de Confort .....  | 17  |
| 2.2.6. Diseño de puestos de trabajo .....  | 20  |
| 2.3 Normas que determinan criterios para el diseño de mobiliario de cocina a nivel Latinoamérica ..... | 21  |
| 2.3.1 Conceptualización .....  | 21  |
| 2.3.2 Normas a nivel de Latinoamérica.....   | 22  |

|  |    |
|--|----|
| 2.4. Diseño de cocinas .....                       | 28 |
| 2.4.1 Fundamentos e historia.....                  | 28 |
| 2.4.2. Formas de disposición de Cocinas.....       | 30 |
| 2.4.3. Zonas dinámicas .....                       | 31 |
| 2.4.4. Triangulo de Cocción .....                  | 32 |
| Capítulo III .....                                 | 33 |
| 3. Metodología.....                                | 33 |
| 3.1. Enfoque de la investigación.....              | 33 |
| 3.2. Métodos, tipos y diseño de investigación..... | 34 |
| 3.2.1 Métodos .....                                | 34 |
| 3.2.2 Diseño de estudio.....                       | 35 |
| 3.3 Técnicas e instrumentos.....                   | 36 |
| 3.4 Desarrollo metodológico .....                  | 37 |
| Capítulo IV .....                                  | 50 |
| 4. Resultados de investigación.....                | 50 |
| 4.1. Análisis de resultados .....                  | 50 |
| 4.2 Propuesta .....                                | 66 |
| Capítulo V.....                                    | 68 |
| 5. Conclusiones y recomendaciones .....            | 68 |
| 5.1 Conclusiones.....                              | 68 |
| 5.2 Recomendaciones .....                          | 69 |
| Referencias Bibliográfica .....                    | 71 |
| Anexos .....                                       | 74 |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Tipos de accidentes en niños Hospital del día IESS.....                         | 4  |
| Tabla 2. Definiciones de Ergonomía .....   | 7  |
| Tabla 3. Líneas de tiempo en evolución de la ergonomía .....                             | 8  |
| Tabla 4. Tipos de Antropometría.....   | 11 |
| Tabla 5. Variación de medidas antropométricas .....                                      | 12 |
| Tabla 6. Tipos de planos de medidas antropométricas .....                                | 13 |
| Tabla 7. Uso de percentiles.....   | 14 |
| Tabla 8. Herramientas de medición.....   | 15 |
| Tabla 9. Tipos de movimiento articular.....  | 17 |
| Tabla 10. medidas antropométricas _ Norma INEN 1646 .....                                | 23 |
| Tabla 11. Medidas mínimas de los espacios de aproximación para trabajar sentado<br>..... | 26 |
| Tabla 12. Tipos de cocinas .....   | 30 |
| Tabla 13. Técnicas e instrumentos .....  | 36 |
| Tabla 14. Análisis FODA de la Norma INEN 1646.....                                       | 37 |
| Tabla 15. Análisis FODA de la Norma INEN 2013.....                                       | 39 |
| Tabla 16. Análisis FODA de la Norma básica de ergonomía _ Perú .....                     | 42 |
| Tabla 17. Análisis FODA de Protocolo de ergonomía _ Argentina.....                       | 47 |
| Tabla 18. Resultado FODA de la norma INEN 1646.....                                      | 50 |
| Tabla 19. Resultado FODA de la norma INEN 2313.....                                      | 52 |
| Tabla 20. Resultado FODA de la Norma básica de ergonomía _ Perú .....                    | 55 |
| Tabla 21. Resultado FODA de Protocolo de ergonomía _ Argentina.....                      | 58 |
| Tabla 22. Matriz ponderada del FODA de todas las normativas / comparativa.....           | 62 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Intervención de la ergonomía en un sistema .....                       | 10 |
| Figura 2. Uso de percentiles .....   | 14 |
| Figura 3. Dimensiones antropométricas para el diseño de puestos de trabajo ..... | 17 |
| Figura 4. Movimiento de cuello y columna vertebral .....                         | 18 |
| Figura 5. Movimiento de hombre y codo - Antebrazo .....                          | 19 |
| Figura 6. Movimiento de muñeca y dedos .....                                     | 19 |
| Figura 7. Movimiento de cadera y rodilla .....                                   | 19 |
| Figura 8. Movimiento de Tobillo y pie.....                                       | 20 |
| Figura 9. Proceso de diseño de puestos de trabajo .....                          | 21 |
| Figura 10. Medidas antropométricas básicas.....                                  | 23 |
| Figura 11. Zonas dinámicas en la cocina.....                                     | 32 |
| Figura 12. Triángulo de cocción.....   | 32 |
| Figura 13. Resultado FODA Norma INEN 1646 .....                                  | 50 |
| Figura 14. Análisis de la norma INEN 1646 .....                                  | 51 |
| Figura 15. Resultado FODA de la Norma INEN 2313.....                             | 53 |
| Figura 16. Análisis de la norma INEN 2313 .....                                  | 54 |
| Figura 17. Resultado FODA de la norma básica de ergonomía _ Perú.....            | 56 |
| Figura 18. Análisis de la norma básica de ergonomía _ Perú.....                  | 57 |
| Figura 19. Resultado FODA de Protocolo de ergonomía _ Argentina.....             | 59 |
| Figura 20. Análisis FODA de Protocolo de ergonomía _ Argentina.....              | 60 |
| Figura 21. Ponderada del FODA de todas las normativas / comparativa.....         | 63 |

Índice de ecuaciones

|   |    |
|---|----|
| Ecuación 1 _ Calculo de Percentiles.....                            | 15 |
| Ecuación 2. Ponderación por puntos de Método de Brown y Gibson..... | 34 |

## Índice de anexos

|   |    |
|---|----|
| Anexo 1. Norma INEN 1646.....   | 74 |
| Anexo 2. Norma INEN 2313.....   | 75 |
| Anexo 3. Norma Perú norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico..... | 76 |
| Anexo 4. Norma Argentina_ Protocolo de economía_ Resolución SRT N.º 886/15 Vs.1.....                        | 77 |
| Anexo 5. Entrevista Ing. Villacis.....  | 78 |
| Anexo 6. Entrevista Arq. Vanessa Rodríguez.....   | 78 |
| Anexo 7. Memoria Técnica.....   | 78 |

## Capítulo I

### 1. Generalidades

#### 1.1. Resumen

Se abordan problemas relacionados con el diseño de ambientes de cocina y la ocurrencia de accidentes como: quemaduras, golpes, y problemas de salud. Estos problemas se deben al mal uso y diseño del espacio interno, a la falta de medidas ergonómicas en el mobiliario, problemas que se acentúan al no considerar criterios técnicos de diseño, ergonomía y antropometría.

En la investigación se sigue un enfoque mixto basado en el método empírico y analítico cuyo objetivo es realizar un análisis empleando matrices FODA y el método denominado ponderación por puntos aplicado a los elementos fundamentales de la norma INEN 1646: “Definiciones y disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles” En el análisis FODA se incluyen 3 normas de Suramérica (Ecuador, Perú y Argentina) con el fin de identificar los elementos que permitan crear una memoria técnica que sintetice las mejoras a la Norma INEN 1646, de este modo se plantean mejoras en el proceso de diseño, se insertan aspectos como zonas dinámicas, triángulos de cocción, medidas de circulación y mejoras antropométricas en la norma de estudio, se propone además el uso de medidas características, el uso del percentil adecuado y el gráfico de respaldo, por otra parte a la memoria técnica se le anexa un diseño en 3D en donde se pueden observar las mejoras aplicadas a un caso específico.

**Palabras claves:** Gestión del diseño, ergonomía, antropometría, ponderación por puntos, ambientes de cocina.

## 1.1. Abstract

### Abstract

The design of kitchen environments related to problems and the occurrence of accidents such as: burns, blows, and health problems. These problems are due to the misuse and design of the internal space, to the lack of ergonomic measures in the furniture, problems that are accentuated by not considering technical criteria of design, ergonomics and anthropometry.

The research follows a mixed approach based on the empirical and analytical method whose objective is to carry out an analysis using SWOT matrices and the method called point weighting applied to the fundamental elements of the INEN 1646 standard: "Definitions and general anthropometric provisions for the furniture design". The SWOT analysis includes 3 South American standards (Ecuador, Peru and Argentina) in order to identify the elements that allow creating a technical report that synthesizes the improvements to the INEN 1646 Standard, in this way improvements are proposed. In the design process, aspects such as dynamic zones, cooking triangles, circulation measurements and anthropometric improvements are inserted in the study standard, the use of characteristic measurements, the use of the appropriate percentile and the supporting graph are also proposed, for Another part of the technical report is attached to a 3D design where the improvements applied to a specific case can be observed. or.

**Keywords:** Design management, ergonomics, anthropometry, point weighting, kitchen environments



El medio electrónico por:  
DANILO RENEE  
YEPEZ OVIEDO

Reviewed by:  
Danilo Yépez Oviedo  
ENGLISH PROFESSOR  
0601574692

## **1.2 Introducción**

El ambiente de cocina ha evolucionado constantemente a través del tiempo, debido a que ocupa un espacio importante dentro de una vivienda por lo que la presente investigación se refiere al tema “LA ERGONOMÍA Y SU APLICACIÓN EN EL DISEÑO DE AMBIENTES DE COCINA. CASO DE ANÁLISIS: NORMATIVA INEN 1646”. La característica principal del estudio es la propuesta de la actualización de la normativa INEN 1646 a través de una memoria técnica de mejora para esto se sigue un proceso metodológico con un enfoque mixto.

Las etapas para el desarrollo de la investigación se describen a continuación:

Capítulo 1: Abarca las generalidades de la investigación como: resumen, problema, objetivos, objeto de investigación y preguntas científicas.

Capítulo 2: Marco teórico establece los temas que abarca la investigación relacionados a la ergonomía, antropométrica, percentiles, cocinas y forma, así como puntos a considerar para el diseño de ambientes de cocina.

Capítulo 3: Establece la metodología en donde se explica de manera detallada: enfoque, diseño, métodos, técnicas e instrumentos a usar para que se dé cumplimiento de los objetivos de la presente investigación.

Capítulo 4: En este capítulo se encuentra los análisis de resultados en donde se mencionan las posibles mejoras ergonómicas y antropométricas para la norma INEN 1646, incluye gráficas de resumen de cada norma estudiada, así como la propuesta de la memoria técnica, el fundamento y la aplicación en del estudio en una propuesta en 3D.

Capítulo 5: Muestra las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

## **1.3 Problematización**

Los ambientes de cocina son antiguos, ya que la necesidad el alimentarse es fisiológica. Desde la edad antigua se utilizaban las hogueras para la cocción de alimentos, esto poco a poco ha ido evolucionando hasta que en los años 70 apareció la concepción de un ambiente determinado: cocina clásica, en donde ya se utilizaba elementos de ayuda, estos son utensilios y muebles dando un giro considerable en los ambientes de cocina, como dice (Mesias, 2016) “La cocina no implica sólo al sentido del gusto”(p.32).

El presente estudio de investigación aborda una problemática encontrada en el diseño y fabricación de mobiliario de ambientes de cocina, el cual por ser carente de especificaciones técnicas hace que existan riesgos y se generen accidentes (Rodríguez, 2016), como lo mencionan los doctores Zamora & Sanchez (2018), los cuales afirman que los “niños sufren accidentes constantes en el área de cocina entre ellos tenemos: quemaduras por líquidos y vapor, golpes, cuerpos extraños, cortes o pinchazos, y aplastamiento”. (p.48) Como se puede observar en la tabla de porcentajes de cada uno de los parámetros antes mencionados.

Tabla 1. Tipos de accidentes en niños Hospital del día IESS

| Variables                      | No  | %      |
|--------------------------------|-----|--------|
| <b>Tipo accidente (n=270)</b>  |     |        |
| Caídas                         | 105 | 38,89% |
| Golpes                         | 35  | 12,96% |
| Quemaduras por líquidos ,vapor | 33  | 12,22% |
| Cuerpo Extraño en orificio     | 25  | 9,26%  |
| Aplastamiento                  | 1   | 0,37%  |
| Cortes o pinchazos             | 46  | 17,04% |
| Atragamiento                   | 3   | 1,11%  |
| Intoxicaciones                 | 7   | 2,59%  |
| Mordedura de animal            | 15  | 5,56%  |

Fuente: Hospital del día IESS. Elaborado por: Carmilema (2018)

Dentro de las principales causas que ocasionan los accidentes mencionados están; el mal diseño de estos ambientes y la falta de medidas ergonómicas y antropométricas que se deben tener en cuenta al momento de la fabricación del mobiliario. Para la concepción de un ambiente de cocina existen parámetros establecidos y desarrollados por la escuela de Arquitectos de Illinois de Estados Unidos desde los años 40, parámetros como el triángulo de cocción o de trabajo. Este concepto consiste en conectar las principales zonas o áreas de trabajo de la cocina, a través de recorridos y distancias cómodas que resulten en un esquema de distribución óptima, uniendo 3 puntos importantes de este ambiente: La zona de almacenamiento (nevera, alacenas), la zona de lavado y limpieza (fregadero, mesón de trabajo) y la zona de cocción (estufa, horno).

Otro de los parámetros establecidos para la correcta distribución de ambientes de cocina es desarrollada con la marca de herrajes Blum, la cual ha desarrollado un concepto llamado *espacios dinámicos*.(Blum, 2017), los cuales se basan en distribuir el ambiente de cocina en 5 zonas bien diferenciadas, que se detallan a continuación:

- Zona roja: área caliente como torre de hornos y encimera.

- Zona azul: área de limpieza, fregaderos y basurero.
- Zona gris: área de almacenaje y lacenas como refrigeradora, lacena
- Zona amarilla: área de almacenaje de utensilios de cocina.
- Zona Naranja: área de almacenaje de vajillas.

#### **1.4. Objeto de estudio**

El objeto de estudio abarca la norma INEN 1646 denominada “Definiciones y disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles” con el fin de analizarla y establecer mejoras antropométricas a la normativa aplicada a los ambientes de cocinas específicamente al mobiliario bajo.

#### **Delimitación del objeto de estudio**

- **Temporal:** La presente investigación se desarrollará en un período comprendido desde enero hasta octubre del 2021
- **Espacial:** La investigación se aplica en los Ambientes de cocinas al mobiliario bajo del Ecuador
- **Institucional** (Caso de estudio) Norma INEN 1646 “Definiciones y disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles”.

#### **1.5 Preguntas de investigación**

¿Cuáles son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la normativa INEN 1646?

¿Cuáles son los posibles criterios de mejora para la normativa INEN 1646?

¿Cómo se puede mejorar los ambientes de cocina?

¿La Norma INEN 1646 permite elaborar mobiliario de cocina ergonómicamente?

¿Qué se puede hacer con los criterios de mejora de la normativa?

#### **1.6 Objetivo general**

Establecer mejoras antropométricas a la normativa INEN 1646 para el diseño de ambientes de cocinas. Caso de aplicación al mobiliario bajo de cocina.

### **1.6.1. Objetivos específicos**

- Analizar la norma INEN 1646, determinando sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
- Proponer criterios de mejora antropométricos a la normativa INEN 1646.
- Realizar una memoria técnica de la norma con las mejoras establecidas.

## Capítulo II

### 2. Marco teórico

#### 2.1. Antecedentes de Ergonomía

El término ergonomía proviene de las palabras griegas ergon (trabajo) y nomos (ley o norma) (Panero, 1979), se conoce como ergonomía a las adaptaciones del medio hacia la humanidad, en busca de criterios de funcionamiento y bienestar del ser humano (Molina et al., 2019), otros de los conceptos de ergonomía es “Estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia.” (Rae, 2021)

Pero a lo largo de la historia los conceptos o definiciones van cambiando por esta razón se presenta un compendio organizado por: Autores, año y las definiciones planteadas.

*Tabla 2. Definiciones de Ergonomía*

| <b>Año</b> | <b>Autor</b> | <b>Definición</b>   |
|------------|--------------|---|
| 1965       | Murrell      | La Ergonomía es el estudio del ser humano en su ambiente laboral.   |
| 1965       | Singlenton   | Interacción entre el hombre y las condiciones ambientales.  |
| 1969       | Grandjean    | “El estudio del comportamiento del hombre en su trabajo”.   |
| 1970       | Faverge      | “Es el análisis de los procesos industriales centrado en los hombres que aseguran su funcionamiento”.   |
| 1970       | Montmollin   | Es una tecnología de las comunicaciones dentro de los sistemas hombres-máquinas.  |
| 1973       | Cazamian     | “La ergonomía es el estudio multidisciplinar del trabajo humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas”.   |
| 1973       | Wisner       | “La ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir útiles, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con la máxima eficacia, seguridad y confort” |

|      |   |   |
|------|---|---|
| 1975 | Guélaud,<br>Beauchesne,<br>Gautrat<br>y<br>Roustang | “El análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que puede poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso”. |
| 1981 | McCormick   | La ergonomía trata de relacionar las variables del diseño por una parte y los criterios de eficacia funcional o bienestar para el ser humano, por la otra designing for human use.  |
| 1988 | Pheasant  | Es la aplicación científica que relaciona a los seres humanos con los problemas del proyecto tratando de “acomodar el lugar de trabajo al sujeto y el producto al consumidor.   |

Nota: La presente contiene las definiciones de ergonomía según los autores y organizado en años.  
Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a lo recabado se puede concluir como concepto de ergonomía lo siguiente:

La ergonomía es un estudio multidisciplinar de un ambiente o espacio de trabajo buscando la adopción del entorno, en seguridad, salud y bienestar para el ser humano con el fin que sea placentero el desarrollo de las actividades o trabajo a realizar.

### 2.1.2 Historia de la ergonomía

Para estudiar la historia de la ergonomía se presenta una tabla en donde se describe las fechas o épocas en las que se desarrollan, los principales promotores, las características y los aportes de investigación, detalladas a continuación:

*Tabla 3. Líneas de tiempo en evolución de la ergonomía*

| <b>Fechas<br/>Épocas</b> | <b>Principales<br/>promotores</b> | <b>Características</b>                    | <b>Aporte</b>  |
|--------------------------|-----------------------------------|---|--|
| 1498                     | Leonardo da Vinci                 | Se encuentra en sus cuadernos de Anatomía | Investigaciones sobre los movimientos de los segmentos corporales, de tal manera que se puede considerar el precursor directo de la moderna biomecánica. |
| 1515                     |                                   | El arte de la medida                      | Estudio de movimientos y leyes de proporciones, inicios de la antropometría.   |
| SF                       | Lavoisier                         | Estudios de gasto energético              | Precursor de los análisis del coste del trabajo muscular.  |

|             |                     |   |   |
|-------------|---------------------|---|---|
| SF          | Coulomb             | Analiza ritmos de trabajo   | Define cargas de trabajo óptimo.  |
| SF          | Chauveau            | Plantea las primeras leyes  | Plantea las primeras leyes de gasto energergético en puestos de trabajo.  |
| SF          | Marey               | Plantea técnicas de medición  | Plantea técnicas o formas de medición.  |
| 1575        | Juan de Dios Huarte | Profesionales en el área  | Busca la adecuación de las profesiones a las posibilidades de las personas.   |
| Siglo XVII  | Ramazzini           | Publica el primer libro   | Primer libro donde se describen las enfermedades relacionadas con el trabajo  |
| Siglo XVII  | Vauban y Belidor    | Pioneros en los planteamientos y el análisis con metodología ergonómica | Se trata de medir la carga de trabajo físico en el mismo lugar donde se desarrolla la actividad (Mondelo, Gregori, & Barrau, 1999). |
| Siglo XVIII | Tissot              | Climatización de los locales  | Pionero en esta temática.   |
| Siglo XVIII | Patissier           | Recopilación de datos sobre mortalidad y morbosidad de los obreros.     | Los estudios realizados marcan el inicio para seguir con los estudios pertinentes   |

---

Nota: Tabla levantada con datos de (Panero, 1979) libro titulado; Ergonomía 1\_ Fundamentos en donde nuestra el avance en el tiempo de la disciplina de ergonomía Fuente: Elaboración Propia

### 2.1.3. Criterios ergonómicos

Dentro de los criterios ergonómicos se consideran los factores o requisitos mínimos a necesitar para el diseño de un objeto o un espacio de trabajo con una serie de adaptaciones y ajustes individuales de acuerdo a las normas que rigen en cada país con el fin de potenciar el correcto uso del objeto o del espacio, y como dice Peñahora & Álvarez (2018) que se “adapte a las características y necesidades del trabajador, que sea acorde con el sistema de trabajo y que sea adecuada para la tarea que se va a realizar” (p.1).

### 2.1.4. Alcance de la ergonomía

La disciplina de la ergonomía tiene muchas aristas de alcance, ya que está ligado 100% con el estudio del ser humano y en donde se desarrolla puede ser en el ámbito laboral y familiar. Por objetivos de la presente investigación el alcance será en el ámbito familiar en ambientes de cocina (esta temática se desarrollará más adelante), se realiza un acercamiento desde un enfoque técnico desde la fase de conceptualización hasta la incorporación y manejos de datos

ergonómicos y antropométricos, con el rediseño de ambientes de cocina y el análisis ergonómico se espera una mejora y optimización de tiempos, creando una visión ideal para uso y manejo de estos ambientes.

Según (Mondelo et al, 1994) plantea 3 apartados que podrían involucrarse en el alcance de una reflexión ergonómica, los cuales se detallan a continuación. (P.26)

- Como banco de datos para conocer las capacidades y limitaciones de los usuarios.
- Como base de planificación para mejora de diseño de productos, servicios y ambientes.
- Como disciplina aplicada para mejorar calidad de vida de las personas.

De esta manera se observa que el alcance de la ergonomía en los ambientes de cocina se considera como elemento de seguimiento de forma continua para llegar a satisfacer las necesidades y adopciones del ser humano, fusionando varias disciplinas del conocimiento como la ingeniería, medicina, economía, diseño etc.

Hoy en día con la fusión de equipos multidisciplinarios que buscan hallar soluciones a conflictos conllevan al planteamiento de estrategias, ya que a un mismo problema se lo analiza desde diferentes puntos de vista profesional, la unión y sinergia de estos grupos llevan a una eficacia para cumplir con proyectos respetando al usuario y a la funcionalidad de productos, servicios o sistemas.

En el presente gráfico muestra cómo se llega a adquirir soluciones prácticas en grupos multidisciplinarios.

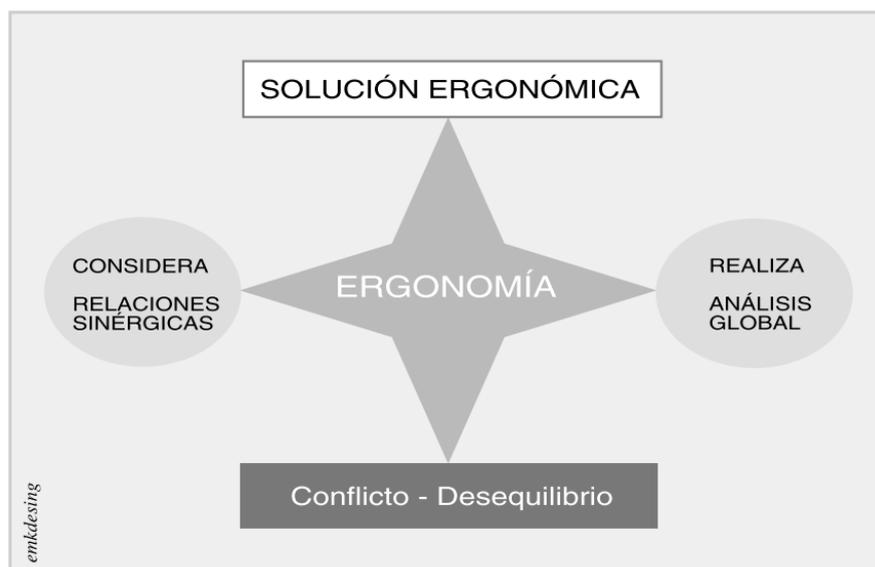


Figura 1. Intervención de la ergonomía en un sistema

Fuente: (Mondelo et al., 1994)

## 2.2 Antecedentes de antropometría

### 2.2.1 Conceptualización

Entorno al criterio de antropometría en el diseño de objetos se establece según (Vaca, 2013) “El término antropometría proviene del griego *anthropos* (hombre) y *metrikos* (medida) y trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre” (p.40).

Describe de manera detallada las medidas del cuerpo humano. Las estudia tomando como referencia las diferentes estructuras anatómicas, esto sirve como una herramienta para la ergonomía y adaptarla en el medio (Mondelo et al., 1994), se presenta diferentes tipos de antropometría detallados a continuación:

*Tabla 4. Tipos de Antropometría*

| Tipo de antropometría  | Característica   |
|------------------------|--|
| Antropometría estática | La antropometría estática o estructural es aquella cuyo objeto es la medición de dimensiones estáticas, es decir, aquellas que se toman con el cuerpo en una posición fija y determinada.  |
| Antropometría dinámica | Está ligada a los movimientos que puede generar el cuerpo humano conocido como biomecánica, es decir, tiene en cuenta el estudio de las articulaciones suministrando el conocimiento de la función y posibles movimientos de las mismas y permitiendo valorar la capacidad de la dinámica articular. |

Nota: Tabla que contiene los tipos de antropometría, como antropometría estática y dinámica y sus características principales. Fuente: Elaboración propia

Para comprender mejor los conceptos recabados se cree pertinente el concepto de Biomecánica. La biomecánica aplica las leyes tal cual la mecánica, pero llevado a la estructura locomotora del ser humano, este está formado por huesos, tendones, muelles, músculos, elementos de rotación conocidos como articulación, la unión de todos estos elementos desarrolla la movilidad, flexibilidad del cuerpo humano usado en ambientes de trabajo y familiares.

“Los datos antropométricos confiables y los procedimientos técnicos de la ergonomía se convierten en poderosas herramientas disponibles hoy, para la adecuación dimensional óptima de los productos de diseño al hombre”.(Ávila et al., 2007, p.60)

En virtud de lo descrito se establece el concepto de antropometría:

La antropometría es el estudio minucioso del cuerpo humano, sean estas medidas fijas o estructurales y medidas dinámicas que da por el movimiento de las articulaciones con el fin de establecer percentiles adecuados para el diseño de objetos y ambientes evitando riesgos disergonómicos.

- Variación de medidas antropométricas\_ Principales causas

Las medidas antropométricas varían de una población, ciudad o estado al otro, por diferentes características detalladas a continuación:

*Tabla 5. Variación de medidas antropométricas*

| <b>Numero</b> | <b>Variación</b>     | <b>Características</b>  |
|---------------|----------------------|---|
| 1°            | Sexo                 | Las dimensiones longitudinales de los varones son mayores que las de las mujeres del mismo grupo, lo que puede representar hasta un 20% de diferencia.  |
| 2°            | Raza                 | Las características físicas y diferencias entre los distintos grupos étnicos están determinadas por aspectos genéticos, alimenticios y ambientales entre otros.   |
| 3°            | Edad                 | Sus efectos están relacionados con la fisiología propia del ser humano. Así, por ejemplo, se produce un acortamiento en la estatura a partir de los 50 años. También cabe resaltar que el crecimiento pleno en los hombres se alcanza en torno a los 20 años mientras que en las mujeres se alcanza unos años antes.                          |
| 4°            | Alimentación         | Se ha demostrado que una correcta alimentación, y la ausencia de graves enfermedades en la infancia, contribuyen al desarrollo del cuerpo.  |
| 5°            | La herencia genética | Los diferentes grupos de la especie humana que se desarrollaron y evolucionaron en diferentes zonas geográficas del planeta, durante su proceso de adaptación a las cambiantes condiciones ambientales, desarrollaron también diferentes características físicas que les permitieron enfrentar las condiciones adversas de su medio ambiente. |

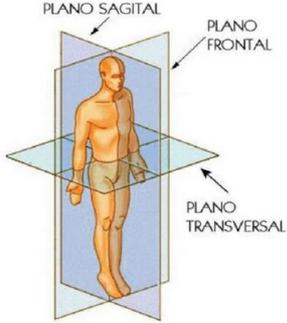
Nota: Tabla que describe las principales causas de las variaciones de medidas antropométricas y sus principales características, información obtenida de (Vaca, 2013) y (Ávila et al., 2007) Elaboración Propia

## 2.2.2. Toma de datos y cálculo de percentiles

- **Toma de datos**

La toma de medidas antropométricas trata de las dimensiones y características del cuerpo humano, las mismas que sirven para el diseño de objetos o mobiliario. (Pomboza, 2015). Partiendo que el éxito de todo trabajo son los datos antropométricos levantados y la adecuada determinación de la población a investigar. Para una buena toma de medidas es necesario establecer los planos de referencias utilizados en la antropometría, para lo cual se levanta una tabla con la que contiene; nombre, característica e imagen.

*Tabla 6. Tipos de planos de medidas antropométricas*

| <b>Tipo de plano</b> | <b>Característica</b>  | <b>Imagen</b>  |
|----------------------|--|--|
| Plano sagital        | Divide al cuerpo humano en dos mitades: izquierda y derecha  |  |
| Plano frontal        | Divide al cuerpo humano en dos mitades: anterior y posterior |  |
| Plano transversal    | Divide al cuerpo humano en dos mitades: superior e inferior  |  |

Nota: En la tabla muestra los tipos de planos establecidos para la toma de medidas antropométricas, en donde establece lo siguiente; tipo de plano, característica e imagen del mismo (Panero, 1979). Fuente: (Rodriguez, 2018)

- **Cálculo de percentiles**

Para calcular la toma de datos, es importante partir del significado de percentiles que según la (Rae, 2021) establece como concepto, “el valor que divide un conjunto ordenado de datos estadísticos de forma que un porcentaje de tales datos sea inferior a dicho valor”(p.1), por ende se omite los datos que se encuentran en los extremos, ocupando el 90% de la población, como se muestra en la siguiente gráfica. (Panero, 1979)

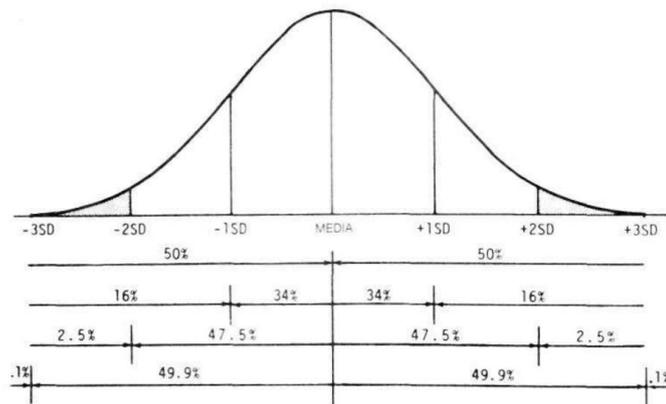


Figura 2. Uso de percentiles

Fuente: (Panero, 1979)

Los rangos de percentiles tienen por objetivo la extensión, holgura y adaptabilidad de objeto a diseñarse, al considerarse estos puntos los usuarios no tendrán problemas de uso con el objeto o el espacio diseñado, adaptándose de una manera correcta en el ambiente; a continuación, se describe las características de extensión, holgura y adaptabilidad y los percentiles a utilizarse.(Panero, 1979)

Tabla 7. Uso de percentiles

|               | Característica   | Percentil de uso |
|---------------|--|------------------|
| Extensión     | Si el diseño comporta del usuario una extensión, sea desde una posición sedente o erecta, se emplearán datos correspondientes al percentil 5 que, en lo que respecta a la extensión del brazo, indican que el 5 % de la población tendrá una dimensión pequeña y el 95 % restante (la amplia mayoría), la superará con creces. | 5 <sup>a</sup>   |
| Holgura       | Para diseños en que entre el factor de holgura han de considerarse los datos mayores o el percentil 95. Si el diseño es eficaz para los usuarios de dimensiones más grandes, lo será, obviamente, para los de menores  | 95 °             |
| Adaptabilidad | El alcance de adaptación deriva de los datos antropométricos del usuario, de la clase de actividad y de la limitaciones físicas y mecánicas en juego; de cualquier forma, el diseño tendrá una capacidad de adaptación tal que comprenda como mínimo al 90 % de la población receptora del mismo.                              | 90°              |

Nota: Tabla que muestra el uso de los percentiles de acuerdo al objetivo del diseño, puede ser en extensión, holgura y adaptabilidad, datos recopilados del libros de (Panero, 1979).Elaboración propia

Para el cálculo de percentiles se determina las medidas antropométricas tomadas a la muestra correspondiente, para realizar el cálculo se utiliza la siguiente ecuación: (Pomboza, 2015)

*Ecuación 1 \_ Calculo de Percentiles*

$$PK = K(N)/10$$

En donde:

P = Percentil

K = número de percentil

K = Percentil

N = Población

### 2.2.3 Instrumentos para toma de datos antropométricos

Con el fin de levantar las medidas antropométricas del cuerpo humano, se necesita herramientas que facilitan el proceso y son apropiadas.

*Tabla 8. Herramientas de medición*

| Herramienta                                 | Uso  | Fotografía  |
|---|--|---|
| Antropómetro                                | Es una escala métrica con dos ramas, una fija y otra que se desplaza que se emplea para medir dimensiones lineales y al que se le puede acoplar reglas especiales para medir diámetros.  |  |
| Calibres o pie de rey                       | Es similar, aunque se emplea para medir dimensiones relativamente pequeñas, se emplea para medir grosores, espesores y distancias entre puntos. Mediante piezas que se le pueden acoplar permite medir dimensiones internas y profundidades. |  |
| El compás de pliegues cutáneos (plicómetro) | Se emplea para medir panículo adiposo.   |  |

Cinta antropométrica

Para medir perímetros y para la localización del punto medio entre dos puntos anatómicos.



Goniómetros

Para medir los ángulos que forman las articulaciones



Nota: Tabla que presenta las principales herramientas, uso y fotografías para realizar un levantamiento antropométrico. Elaboración Propia

#### 2.2.4. Variables y medidas antropométricas

Al considerar las variables antropométricas en el diseño de objetos, servicios o sistemas, el cuerpo humano ocupa un lugar importante y vital, ya que, si se integra dentro de un sistema, el individuo versus su entorno se deja adaptar en todos los aspectos de uso, prácticamente es el trabajo de ingenieros y diseñadores. (Ávila et al., 2007)

Las medidas básicas para diseñar puestos de trabajo se describen a continuación según ( Mondelo et al., 1994, p.12)

Posiciones sentado

- (AP) Altura poplítea
- (SP) distancia sacro-poplítea
- (SR) Distancia sacro – rotula
- (MA) Altura del muslo desde el asiento
- (MS) Altura del muslo desde el suelo
- (CA) Altura del codo desde el asiento
- (AminB) Alcance mínimo del brazo
- (AmaxB) Alcance máximo del brazo
- (AOs) Atura de los ojos desde el suelo
- (ACs) Anchura de caderas sentado
- (CC) Anchura de codo a codo
- (RP) Distancia respaldo – pecho
- (RA) Distancia respaldo abdomen

Posiciones de pie según (Mondelo et al., 1994)

- (E) Estatura
- (CSp) Altura de codos pie
- (AOp) Altura de ojos pie
- (Anhh) Ancho de hombro a hombro

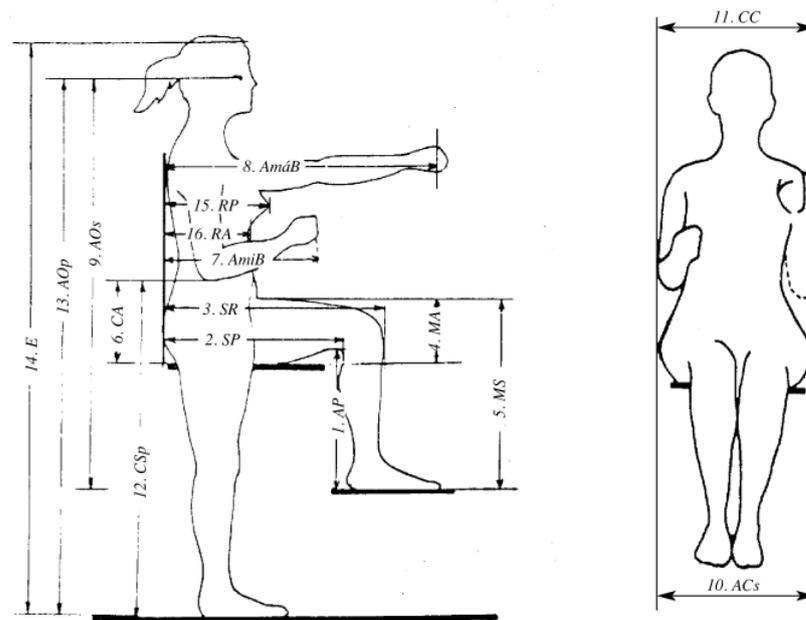


Figura 3. Dimensiones antropométricas para el diseño de puestos de trabajo

Elaborado por: (Mondelo et al., 1994)

### 2.2.5. Ángulos de Confort

Con el fin de determinar los ángulos de confort en un espacio de trabajo, es necesario establecer cómo es el movimiento articular de las diferentes partes del cuerpo (Panero et al, 1979, p 14), se levanta una tabla con el tipo de movimiento y su descripción:

Tabla 9. Tipos de movimiento articular

| Tipo de movimiento articular | Característica  |
|------------------------------|---|
| Abducción                    | Cuando se aleja de la línea del cuerpo hacia el plano frontal.  |
| Aducción                     | Cuando se acerca de la línea del cuerpo hacia el plano frontal. |

|                |  |
|----------------|--|
| Flexión        | Disminución del ángulo entre las partes del cuerpo, movimientos en el que la parte corporal se desplaza en un plano sagital respecto a un eje trasversal, aproximándose al segmento adyacente. |
| Extensión      | Consiste en aumentar el ángulo entre las partes del cuerpo, es un movimiento sagital con respecto al eje transversal.  |
| Hiperextensión | Consiste en alejarse de la línea media del cuerpo, formando un ángulo en sentido contrario a las agujas del reloj.   |
| Rotación       | Consiste en el movimiento semicircular de las partes del cuerpo, en relación a la línea media del cuerpo.  |
| Pronación      | Giro del antebrazo de manera que la palma de la mano se oriente hacia abajo.   |
| Supinación     | Giro del antebrazo de manera que la palma se oriente hacia arriba.   |
| Eversión       | Giro del pie para que su planta se oriente hacia afuera.   |

Nota: Se describe el tipo de movimiento articular y sus características (Panero et al, 1979)  
Elaboración propia

Los tipos de movimientos se muestra en las siguientes figuras:

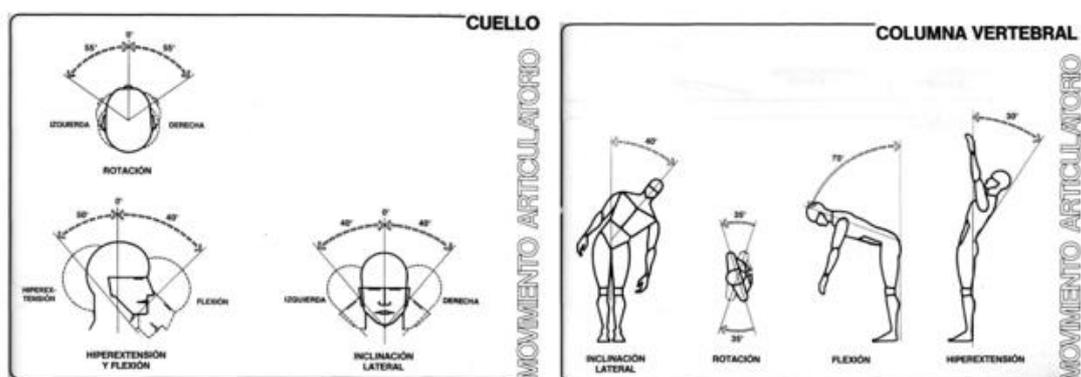


Figura 4. Movimiento de cuello y columna vertebral

Elaborado por: (Mondelo et al., 1994)

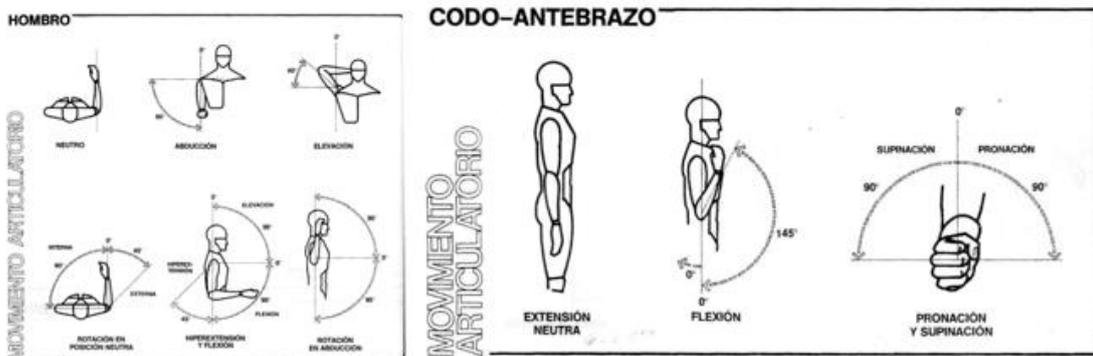


Figura 5. Movimiento de hombro y codo - Antebrazo

Elaborado por: ( Mondelo et al., 1994)

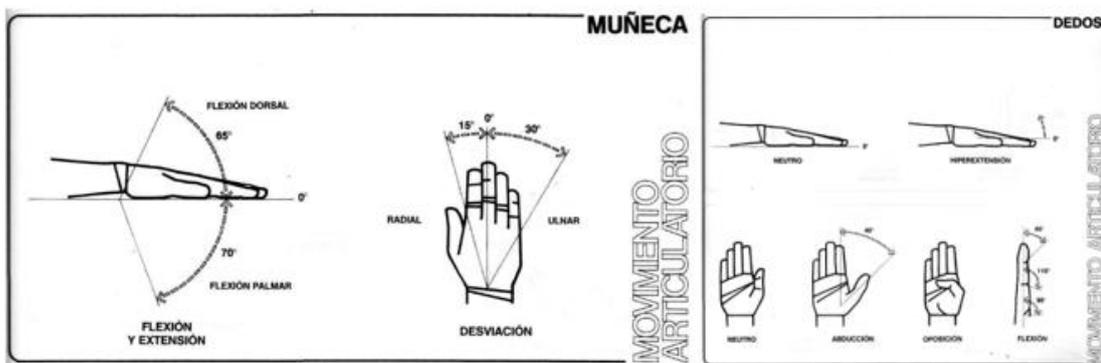


Figura 6. Movimiento de muñeca y dedos

Elaborado por: (Mondelo et al., 1994)

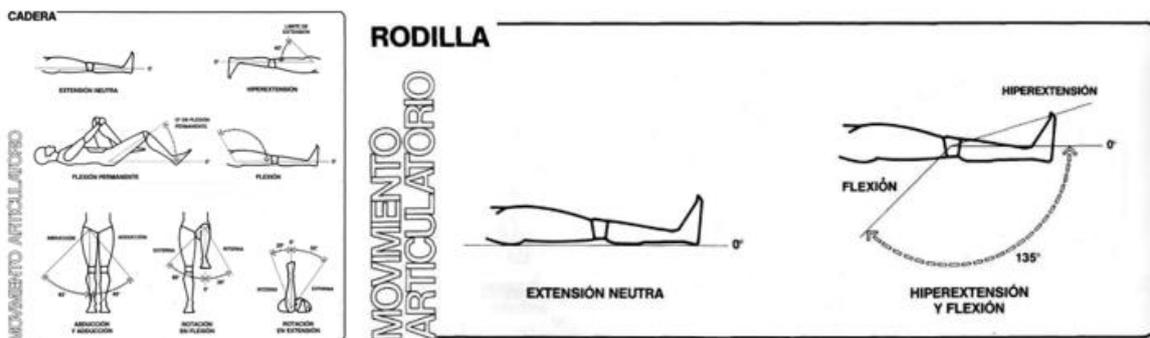


Figura 7. Movimiento de cadera y rodilla

Elaborado por: (Mondelo et al., 1994)

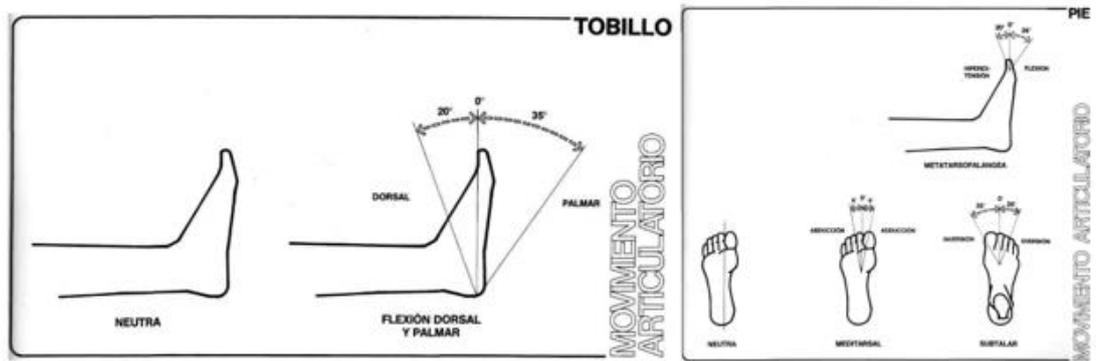


Figura 8. Movimiento de Tobillo y pie

Elaborado por: (Mondelo et al., 1994)

### 2.2.6. Diseño de puestos de trabajo

El puesto de trabajo también se lo conoce de la siguiente manera: ambiente de trabajo o ingeniería de puesto; esto significa que es en el área en donde se desarrollan las actividades laborales, que puede ser ocupada por una persona o por varias personas considerando algunos aspectos en conjunto con el fin de crear un ambiente óptimo. (Mondelo et al., 1994)

Dentro de los aspectos importantes a tener en consideración para el diseño de un espacio de trabajo tenemos: (Mondelo et al., 1994)

- Relación entre las máquinas o dispositivos con las personas.
- Medidas ergonómicas y antropométricas en el mobiliario.
- Ambiente térmico.
- Ambiente acústico.
- Iluminación.
- Gasto energético.
- Carga física y mental.

A continuación, se muestra un esquema en donde se simplifica el proceso para el diseño de un puesto de trabajo

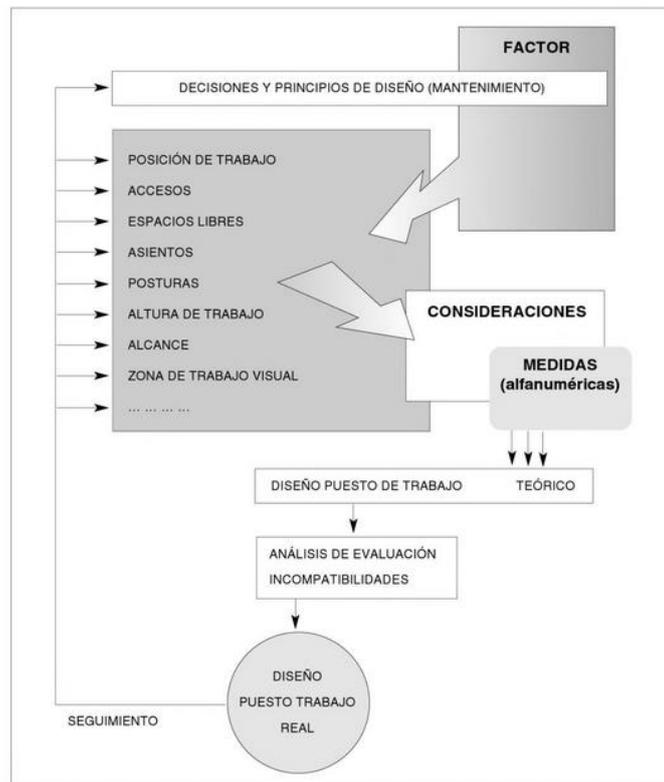


Figura 9. Proceso de diseño de puestos de trabajo

Fuente: (Mondelo et al., 1998)

### 2.3 Normas que determinan criterios para el diseño de mobiliario de cocina a nivel Latinoamérica

La ergonomía y antropometría se estudia desde el año 1965 ( Mondelo et al., 1994) establecemos principios para el desarrollo y estudio de estas temáticas por lo que se considera la creación de normas y reglas para insertar espacios de trabajos que cuenten con toda la seguridad y sea confortable para las personas que lo ocupan, cada país cuenta con normativas en donde establecen los parámetros y principios para el diseño de puestos de trabajo. Con fines de la investigación se considera las normas que determinan los criterios ergonómicos para el diseño de mobiliario de cocina en Latinoamérica.

#### 2.3.1 Conceptualización

- Normas: Establece o enlista los principales principios o características que se adaptan o se imponen como leyes para realizar una acción que beneficia a un grupo de individuos, generando un orden de acción (Rae, 2021)
- Leyes: Precepto dictado por la autoridad competente, en que se ordena o prohíbe algo en consonancia con la justicia y para el bien de los gobernados. (Rae, 2021)

- Reglamentos: Colección ordenada de reglas o preceptos, que por la autoridad competente se da para la ejecución de una ley o para el régimen de una corporación, una dependencia o un servicio. (Rae, 2021)
- Memoria técnica: Es un documento que contiene el trabajo de investigación en donde acredita y referencia el trabajo realizado, el cual avala la calidad del mismo de acuerdo a su importancia y uso. (Gaudó et al., 2017, p.2)

### **2.3.2 Normas a nivel de Latinoamérica**

- **Ecuador \_ Norma INEN 1646 Y 2313**

Las normas que rigen en Ecuador son las normas INEN (Instituto ecuatoriano de normalización) Creada en el año 1970 con el fin de formular las normas técnicas. (INEN, 2015) Dentro del instituto ecuatoriano de normalización para el diseño de ambientes de cocinas existen dos normas las cuales se detallan a continuación:

- INEN 1646 denominada “Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles”
  - Objeto:
  - Referencias normativas
  - DEFINICIONES: Para efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en la Nte Inen ISO 7250-1 (INEN - ISO, 2014)
  - Disposiciones antropométricas:
  - Detalles de medidas antropométricas \_ INEN 1646: Las medidas antropométricas dispuestas para el desarrollo de la presente investigación se basan en los 2 grupos esenciales;
    - Medidas estructurales: medidas de la estructura del cuerpo humano como cabeza, tronco y extremidades
    - Medidas funcionales: medidas en acción de uso en el ambiente a estudiar. (Inen, 2015)

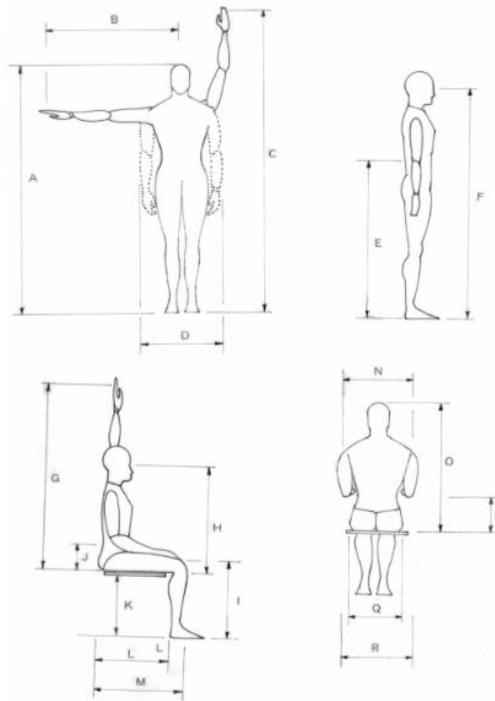


Figura 10. Medidas antropométricas básicas

Fuente: (Mondelo et al., 1994)

Tabla 10. medidas antropométricas \_ Norma INEN 1646

| Medidas Antropométricas       | Denominación | Características   |
|-------------------------------|--------------|---|
| Estatura                      | (A).         | Es la altura desde el suelo a la coronación de la cabeza, tomada en una persona de pie, erguida y con la vista dirigida al frente.  |
| Alcance lateral del brazo     | (B).         | Es la distancia que se toma desde el eje central del cuerpo hasta la superficie exterior de una barra sostenida por la mano derecha de una persona de pie y erguida, con los brazos lo más estirados horizontalmente posible sin que experimente incomodidad alguna |
| Alcance vertical de asimiento | (C).         | Se mide desde el suelo hasta la superficie horizontal de una barra, que la mano derecha de la persona en observación, en pie y erguida, sostiene a la máxima altura posible sin experimentar incomodidad alguna   |

|                                     |      |   |
|-------------------------------------|------|---|
| Anchura máxima del cuerpo           | (D). | Es la distancia horizontal máxima del cuerpo incluyendo los brazos.   |
| Altura del codo                     | (E), | Es la altura tomada desde la depresión que forma la unión del brazo y antebrazo hasta el suelo  |
| Altura de ojos                      | (F). | Es la distancia vertical desde el suelo al punto de unión de los párpados (comisura) en una persona de pie, erguida y con la vista dirigida al frente   |
| Altura vertical en posición sedente | (G). | Es la altura que se toma a partir de la superficie de asiento hasta la punta del dedo medio, teniendo brazo, mano y dedos completamente extendidos hacia arriba   |
| Altura de ojos en posición sedente  | (H). | Es la distancia que se mide desde el punto de unión de los párpados (comisura interior) hasta la superficie del asiento   |
| Altura de rodilla                   | (I). | Es la distancia vertical que se toma desde el suelo hasta la rótula de la rodilla   |
| Altura de muslo                     | (J). | Es la distancia vertical que se toma desde la superficie del asiento hasta la parte superior del muslo  |
| Altura poplíteo                     | (K). | Es aquella que se toma desde el suelo hasta la zona inmediatamente posterior de la rodilla de un individuo en posición sedente erguida, con la parte inferior de los muslos y la posterior de las rodillas tocando apenas la superficie de asiento; éstas y los tobillos serán perpendiculares entre sí |
| Distancia nalga-poplíteo            | (L). | La longitud nalga-poplíteo es la distancia horizontal que se toma desde la superficie más saliente de la nalga hasta la cara posterior de la rodilla  |
| Distancia nalga-rodilla             | (M). | Es la distancia horizontal que se toma desde la superficie más saliente de las nalgas hasta la cara frontal de la rótula de la rodilla.   |
| Anchura de hombros                  | (N). | Es la distancia horizontal que se toma entre las caras externas de los hombros  |

|                                    |      |   |
|------------------------------------|------|---|
| Altura en posición sedente erguida | (O). | Es la distancia vertical desde la superficie del asiento hasta la coronación de la cabeza, que se mide en un individuo sentado, pero con el cuerpo incorporado                                      |
| Altura de codo en reposo           | (P). | Es la altura que se toma desde la superficie de asiento hasta la punta inferior del codo  |
| Anchura de caderas                 | (Q). | Anchura del cuerpo medida en la parte de las caderas en que sea mayor. Esta medida se debe tomar en posición sedente  |
| Anchura de codos                   | (R). | Es la distancia horizontal que se toma entre las superficies laterales de los codos medida cuando están doblados, ligeramente apoyados contra el cuerpo y con los brazos extendidos horizontalmente |

Fuente : (INEN 1646, 2015)

- INEN 2313 denominada “Accesibilidad de las personas con discapacidad o movilidad reducida al medio físico. Espacios, cocina”
  - OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN:
  - REFERENCIAS NORMATIVAS:
  - TÉRMINOS Y DEFINICIONES: Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes términos y definiciones:
    - Accesibilidad al medio físico
    - Espacio de maniobra
    - Plano de trabajo
  - REQUISITOS
    - Requisitos generales
    - Requisitos específicos
      - Piso
      - Puerta
      - Espacio de maniobra
      - Espacio de aproximación y uso

Tabla 11. Medidas mínimas de los espacios de aproximación para trabajar sentado

| <b>Elemento</b>                    | <b>Medida paralela al frente del elemento</b> | <b>Medida perpendicular al frente del elemento</b> |
|------------------------------------|---|--|
| Cocina con horno                   | 1 200 mm                                      | 900 mm   |
| Plancha de cocina y fregadero      | 800 mm  | 900 mm   |
| Refrigerador                       | 1 200 mm                                      | 900 mm   |
| Lavadoras, secadoras, lavavajillas | 1 200 mm                                      | 800 mm   |
| Mesón                              | 800 mm  | 900 mm   |
| Mobiliario para almacenamiento     | 1 200 mm                                      | 900 mm   |

Fuente: (INEN 2313, 2014)

- **Perú \_ Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación**

En Perú en el año 2008 aprueban la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo Disergonómico, resolución con acuerdo ministerial N.º 975-2008 TR

Dentro de las temáticas establecidas en la normativa encontramos:

- Título y generalidades
- Glosarios de términos
- Consideraciones
  - Análisis de trabajo
  - Carga de trabajo
  - Cargas físicas de trabajo
  - Carga mental de trabajo
  - Ergonomía
  - Factores de riesgo disergonómico
  - Manipulación de cargas
  - Planos de trabajo
  - Posturas forzadas
- Posición natural del trabajo
- Equipos y herramientas en los puestos de trabajo de producción
- Condiciones ambientales
- Organización de trabajo (Ergonomía, 2009)
- Argentina\_ Guía práctica de implementación del protocolo de ergonomía

- Planilla 1: Identificación de factores de Riesgo
  - Área/Sector
  - Puesto de trabajo
  - Tarea
  - N° de trabajadores
  - Procedimiento de trabajo escrito SI / No
  - Capacitación SI / NO:
  - Manifestación temprana SI / NO:
  - PASO 1:
    - Tareas habituales del puesto de trabajo
    - Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo
    - Nivel de Riesgo (tarea1, tarea 2, tarea 3)
- Planilla 2: Identificación inicial de factores de Riesgo
  - Levantamiento y/o descenso manual de carga sin transporte.
  - Empuje y arrastre manual de carga.
  - Transporte manual de cargas.
  - Bipedestación.
  - Bipedestación con portación de cargas
  - Bipedestación con exposición a carga térmica
  - Movimientos repetitivos de miembros superiores.
  - La Escala de Borgç
  - Posturas forzadas
    - Miembros superiores
    - Miembros inferiores
    - Cuello y hombros
    - Columna lumbo-sacra
    - Cuerpo entero, Además
- Planilla 3: Identificación de Medidas Correctivas y Preventivas.
  - ¿Cuáles podrían ser medidas de ingeniería?

- ¿Cuáles podrían ser medidas administrativas?
- Planilla 4: Seguimiento de Medidas.
  - ¿Cómo mantengo las buenas condiciones en el tiempo? (Ergonomía, 2015)

## **2.4. Diseño de cocinas**

### **2.4.1 Fundamentos e historia**

La cocina es tan antigua como lo es el hombre, desde tiempos muy remotos junto a la invención del fuego llegó la cocina, el primer enfoque era el fogón con el cual se descubrió otros puntos de cocción de los alimentos, por ende, se destinó espacio para dicha actividad y almacenaje de los utensilios y diferentes ollas que se utilizaban al momento de cocinar. (Flores, 2016)

En el neolítico la cocina solo se reducía a un agujero en donde se prendía fuego y se utilizaba utensilios de la misma naturaleza adaptándoles para el arte de cocinar como piedras, las cuales servían de morteros, cuchillos, las conchas de mar servían como cucharas, la caña de bambú como esterillas para asar carnes o pescado, las vasijas de barro tiene su inicio a partir del año 7000 a.c. los cuales han sido descubiertos por arqueólogos. (Flores, 2016)

La historia refleja que en los estados de Grecia y Roma se incorporan nuevos materiales como cobre y hierro, vidrio, jarras de madera, copas de asta de toro, fueron estos estados que iniciaron con la decoración en los utensilios que desarrollaban los artesanos. A partir del siglo VIII ya se originó un espacio destinado para la actividad de cocinar e incorporándolo dentro del hogar como un salón. (Mesías, 2016)

Al recorrer el tiempo se llega a la edad media en el cual se buscaba enfoques de mejora a los instrumentos de cocción, el aporte de esta época fue asador giratorio que se caracteriza por disponer una rueda de madera para que la pieza al fuego se asase de manera uniforme.

En la época contemporánea se implementan el ladrillo y el metal, fusionados a la vez funcionaban con leña o carbón, con el pasar de los años la aparición de la cocina a vapor y conforme el paso de los años de a poco van cambiando los modelos de las cocinas y con ellos la adaptación de los ambientes.

Según el conferencista Jürgen Klaric la cocina representa el corazón de la casa teniendo un 80 % de decisión de compra ya que es un ambiente no solo para cocinar sino para reuniones familiares o de amigos, de hecho, desde la antigüedad las reuniones se desarrollaban

alrededor de un fogón y el mismo principio se busca en la actualidad en donde se comparte, se alimenta y se pasa un rato ameno, por este motivo cada vez se busca hacer de la cocina un espacio abierto y confortable para quienes lo habitan. (Klaric, 2018)

Al ser un espacio tan importante dentro de la casa, expertos buscan fusionar el diseño con la funcionalidad y ergonomía dentro de estos ambientes, llevando a desarrollarse un sin número de tesis que proyectan mejoras desde algunos puntos de vista, en esta ocasión con la presente tesis se busca estandarizar las medidas antropométricas y ergonómicas de los muebles de cocina con el fin de hacer de este ambiente cómodo y acogedor.

Dentro del diseño de cocinas se correlacionan con los estilos de cocinas entre las más importantes tenemos:

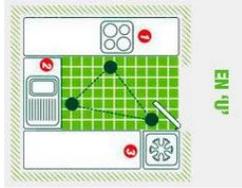
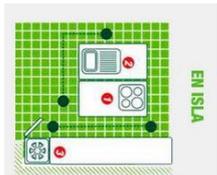
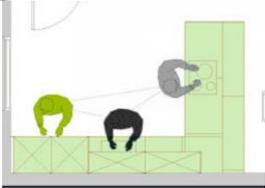
- Clásicas: se caracterizan por tener detalles vintage en sus puertas tanto de muebles altos como los bajos, con un diseño de tiraderas clásicas como talladas en color cobre o acero, los materiales que se utilizan constantemente son las lacas y termo laminado ya que estos permiten las formas de este estilo.
- Contemporáneas: este estilo de cocina es una fusión entre lo clásico con lo moderno, siendo un estilo más simplificado en formas con ciertos detalles clásicos, las tiraderas a utilizar ya son líneas y de acero para aportar un toque de modernidad, si bien es cierto ya no juega con formas en los muebles, pero juega con madera dejando ver las vetas, se puede manejar vetas verticales como horizontales. (Mesías, 2016)
- Modernas: se junta a un estilo Minimalista en donde menos, es más, se caracteriza por tener una uniformidad de colores, formas y texturas, ya se juega con tiraderas para ellos se coloca perfiles de aluminio que le hacen a la cocina completamente línea, los colores utilizados son sólidos y solo se juega con una, dos y máximo tres colores (Mesias, 2016)

Dentro de la temática de circulación es importante considerar las medidas estándares del cuerpo humano para saber los espacios apropiados de circulación. Es posible concebir la circulación como hilo perceptivo que vinculan los espacios de un edificio o que cualquier conjunto de espacios interiores o exteriores. (Neufert, 1995)

## 2.4.2. Formas de disposición de Cocinas

Para realizar el diseño de ambientes de cocinas de debe tener encuentra la forma del espacio disponible, según (Gonzales, 2013) describe el tipo de forma, las características y el plano de del ambiente descrito continuación.:

Tabla 12. Tipos de cocinas

| Tipos de cocinas      |  | Gráfico   |
|-----------------------|--|---|
| Tipos de cocina       | Característica   |   |
| Lineal                | Es aquella cocina que todas sus zonas dinámicas están dadas en una línea recta.  |     |
| En L                  | La cocina está dispuesta en una letra L y sus zonas dinámicas se encuentran distribuidas en esta forma.  |   |
| En U                  | Es la más recomendada de todas ya que por su forma, las zonas dinámicas se las distribuye de mejor forma, formado el triángulo de cocción que más adelante se explicara por qué y para qué.  |  |
| Cocina con isla.      | Se caracteriza por tener una isla de apoyo en el centro de la cocina y alrededor de esta se distribuye los muebles de cocina. <ul style="list-style-type: none"> <li>Cocina con península: la península es una serie de mobiliario sujeto y pegado en una de las paredes y el resto de mobiliario está distribuido alrededor de la península.</li> </ul> |  |
| Cocina con península: | La península es una serie de mobiliario sujeto y pegado en una de las paredes y el resto de mobiliario está distribuido alrededor de la península.   |  |

Nota: En la tabla menciona el tipo de cocina, características y gráficos. Fuente: (Gonzales, 2013) Elaboración Propia

### **2.4.3. Zonas dinámicas**

La marca de herrajes (Blum, 2017) ha creado las zonas dinámicas con el fin de identificar perfectamente el lugar en donde se almacena cada detalle de la cocina. Se describe cada zona con su característica correspondiente:

Las zonas dinámicas son creadas para una correcta distribución de los espacios dentro del ambiente de cocina.

- Zona roja: área caliente; cocina, hornos, microondas
- Zona azul: área de limpieza, fregaderos y basurero
- Zona gris: área de almacenaje y laceras como refrigeradora, laceras
- Zona amarilla: área de almacenaje de utensilios de cocina
- Zona naranja: área de almacenaje de vajillas

Descripción de las zonas dinámicas

- Zona roja: conocida también como zona de cocción o zonas calientes, se considera las siguientes áreas: Torre de hornos, hornos, encimera o cocina libre, para la representación en el plano se utiliza el color rojo.
- Zona azul: está destinado para la zona de limpieza, en ella se usa mobiliario y accesorios como fregadero, u bajo fregadero y basureros, se representa en plano con el color azul.
- Zona gris: en la zona gris sirve para el almacenaje de alimentos; el mobiliario que se usa dentro de la cocina son las laceras, el refrigerador.
- Zona amarilla: destinada para el almacenaje de utensilios de cocina como ollas, sartenes, tapas cucharetas, se ubican de acuerdo al número de personas que habitan en una casa.
- Zona naranja: un área establecida para el almacenaje de vajilla y accesorios.

En cualquiera de las zonas antes mencionadas se pueden ubicar accesorios que permiten el uso eficiente del espacio, así como la organización dentro de la cocina.

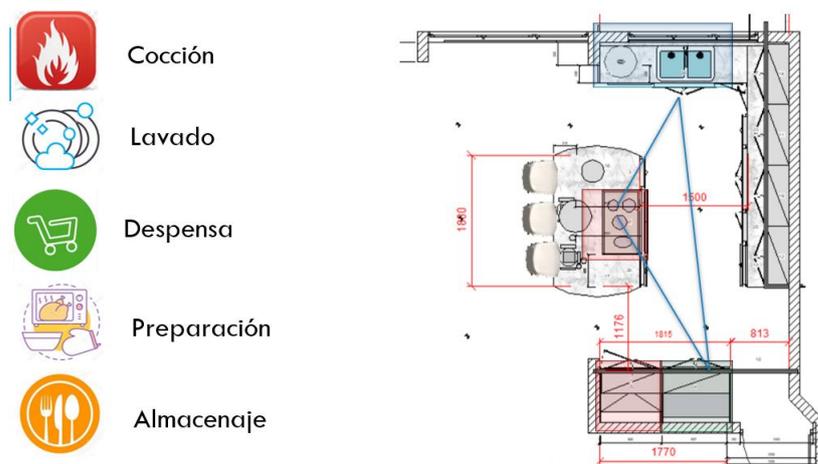


Figura 11. Zonas dinámicas en la cocina

Fuente: Elaboración Propia

#### 2.4.4. Triángulo de Cocción

Los parámetros que se debe respetar dentro de la cocina es el concepto determinado “Triángulo de cocción o de trabajo” el cual se debe formar dentro de este ambiente, entre el fregadero, la encimera o cocina y el refrigerador, siendo esta la zona en donde se concentra la mayor actividad de la persona que esté utilizando la cocina, dentro del triángulo es de mucha importancia una buena iluminación. (Rodríguez, 2016)

El triángulo de cocción va a variar dependiendo del tipo de cocina que se esté diseñando con el fin de siempre hacerlo con una base para una correcta sustentación de distribución de los electrodomésticos y muebles de cocina.

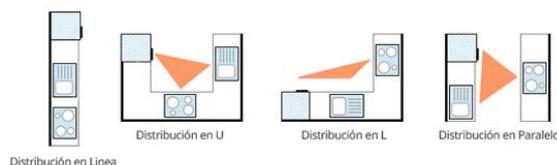


Figura 12. Triángulo de cocción

Fuente: (Rodríguez, 2016)

## Capítulo III

### 3. Metodología

#### 3.1. Enfoque de la investigación

En el presente trabajo se desarrolla en base al enfoque mixto, como lo menciona (Hernández Sampieri, Fernández, Baptista, 2018) es un proceso que abarca el enfoque cualitativo y cuantitativo, los cuales responden al planteamiento del problema, por lo que para el desarrollo del enfoque cualitativo se propone determinar los factores y cualidades positivas y negativas de las normas antropométricas a ser estudiadas descritas a continuación:

- ✓ Ecuador \_ INEN 1646 denominada “Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles”
- ✓ Ecuador\_ INEN 2313 denominada “Accesibilidad de las personas con discapacidad o movilidad reducida al medio físico. Espacios, cocina”
- ✓ Perú “Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo Disergonómico, resolución con acuerdo ministerial N.º 975-2008 TR”
- ✓ Argentina \_ Guía práctica de Implementación del protocolo de ergonomía de la resolución SRT N.º 886/15 Vs1

Las normas antes mencionadas se filtrarán por medio del análisis FODA para determinar las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.

También se plantea procedimientos cuantitativos que busca la medición cuantificable de dichas normas por medio del método de ponderación por puntos, por medio del método de Brown y Gibson el cual se basa en la combinación de factores objetivos con el fin de cuantificar con valores subjetivos en valores relativos (Pedraza, 1995) los objetivos que busca el método son los siguientes;

- Eliminan todas las alternativas que no cumplan con los requisitos mínimos.
- Asigna valor relativo al factor objetivo (cuantitativos).
- Se establece la siguiente ecuación (Grimolizzi, 2017)

$$FOi = P * I$$

En donde:

FO = Factor Objetivo

P = Ponderación, en donde se establece la ponderación a cada factor de la norma, ubicando en una escala de 0 a 1 (1al 100%)

I= Importancia, en donde se establece la importancia de la división del nuevo porcentaje para ubicar en los puntos correspondientes, evaluando con punto aleatorios (Burgos & Parra, 2012)

El análisis FODA es un proceso importante para realizar un diagnóstico estratégico ya que permite realizar una evaluación de los factores internos (Fortalezas y las debilidades) y factores externos (amenazas y oportunidades) en donde determina bajo qué criterio se escoge cada punto descrito a continuación: (Oña & Vega, 2017)

## 3.2. Métodos, tipos y diseño de investigación

### 3.2.1 Métodos

Los métodos a utilizar dentro de la presente investigación parte del **método empírico** ya que según Herrera et al. (2014) menciona que “Con el empirismo se filtra una ideología irreflexiva que estanca la investigación en las manifestaciones superficiales del problema, sin llegar a la esencia”, por lo que la descripción del método parte por la experiencia del autor en cuanto al diseño y fabricación de mobiliario de cocina desarrollado por 7 años.

Con ello se pretende construir el **método teórico** o revisión bibliográfica, los cuales abarca los aspectos teóricos indicados en el estado del arte que dan pie para el desarrollo de la misma, en donde aborda temas referentes a ergonomía, su conceptualización, historia, criterios ergonómicos y el alcance de la ergonomía, así como los conceptos de antropometría, definiciones, toma de datos y cálculo de percentiles e instrumentos para la toma de datos, ángulos de confort y diseño de puestos de trabajo. Otro tema que aborda son los conceptos y manejo de normas, leyes y reglas que establecen los diferentes países como: normas ergonómicas en Ecuador, Perú y Argentina, con el fin desarrollar un **método analítico** a través de matrices FODA para cada norma y determinar las mejoras correspondientes, y por último los temas referentes a ambientes de cocina como su historia, formas o disposición del ambiente. Zonas dinámicas y triangulo de cocción (Lopera et al., 2010)

Partiendo del método empírico surge la problematización y la generación de preguntas científicas expuestas en el capítulo 1, estos aspectos son necesarios para el levantamiento de la investigación y llegar al cumplimiento de los objetivos propuestos. (Herrera et al., 2014)

### **3.2.2 Diseño de estudio**

La presente investigación se desarrolla en base al diseño de caso de análisis de la norma INEN 1646 “Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles” permitiendo el análisis de la unidad holística para dar cumplimiento con una memoria técnica de mejora antropométrica a dicha norma. (Martínez, 2006)

La tesis se fundamentará con la autenticación de expertos en diferentes áreas con el fin de validar la propuesta establecida.

1. Ing. Mauricio Darquea \_ Gerente de MADEVAL
2. Ing. Cristian Villacis\_ diseñador industrial
3. Wilson Parra\_ Persona con discapacidad

### 3.3 Técnicas e instrumentos

Para el levantamiento de datos e información se establece las técnicas e instrumentos los cuales se describen en la siguiente tabla, así como lo que es y la utilidad de cada punto. (Herrera et al., 2014)

Tabla 13. Técnicas e instrumentos

| Tipos de investigación                 | Técnicas   | Instrumento                   | ¿Qué es?   | ¿Para qué sirve?   |
|--|--|-------------------------------|--|--|
| Investigación bibliográfica documental | Análisis documental  | Guía de análisis documental   | Es una herramienta que permite cuidar el orden sistémico de un proceso.  | Para gestionar recurso y tiempo.   |
|  | Análisis de contenido  | Guía de análisis de contenido | Es la estructura del análisis de contenido y la información que hay que recabar para el desarrollo de la investigación.  | Sirve para no desviarse de la investigación y establecer los parámetros de la investigación.                                   |
|  | Fichaje  | Fichas de contenido           | Ficha en donde se ubica datos importantes del estado del arte como; tema, autor, año, cita, aporte a la investigación.   | Para gestionar el contenido de manera eficaz.  |
| Investigación de campo                 | Caso de análisis Norma INEN 1646 denominada "Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles | Observación<br><br>Fichaje    | Es una adquisición activa de información / primer método empírico.<br>Ficha en donde se ubica 4 cuadrantes, cada uno con criterios de; Oportunidad, amenaza, debilidad y oportunidad | Sirve para darse cuenta de los problemas en el diseño de ambientes de cocina.<br>Jerarquizar y determinar criterios de mejora. |

Elaboración Propia

### 3.4 Desarrollo metodológico

Para el procesamiento de la información recabada se realizó una matriz FODA de cada una norma, las cuales se describen a continuación: Matriz FODA con el método de ponderación de puntos / descritos a detalle en el apartado de métodos

- ✓ Ecuador \_ INEN 1646 denominada “Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles”

Tabla 14. Análisis FODA de la Norma INEN 1646

| Norma INEN 1646  | Puntos   | Dimensión_ Capítulos             | Parámetros   | Internos |   | Externos |   | Descripción  | PESO  | P.  | Grados |    |     |     |   |
|------------------|----------|----------------------------------|--|----------|---|----------|---|--|---|-----|--------|----|-----|-----|---|
|                  |          |                                  |  | F        | D | O        | A |  |   |     | 0      | 0  | 0   | 0   |   |
| Norma 100% =1000 | 0%       | REFERENCIA                       | B1_Objetivo / esta norma establece disposiciones antropométricas generales.  |          | X |          |   | La norma se limita al ser muy genérica.  | 0   | 0   |        |    |     |     |   |
|                  |          |                                  | B2_Referencias normativas / NTE INEN ISO 7250-1  |          |   | X        |   | Toma como referencia la NTE INEN ISO 7250-1; entonces su implementación es más probable. | 0   | 0   |        |    |     |     |   |
|                  | Bloque 1 |                                  |  |          |   |          |   |  | PESO  | P.  | Grados |    |     |     |   |
|                  |          |                                  |  |          |   |          |   |  |   |     | 40     | 80 | 120 | 160 |   |
|                  | 20% =200 | B3_Disposiciones Antropométricas | B4_ / Estructural _ son tomadas de las distintas estructuras y partes del cuerpo humano (cabeza, tronco y extremidades) dimensiones del cuerpo humano. | X        |   |          |   |  | Las disposiciones antropométricas se fortalecen al considerar medidas estructurales del cuerpo humano.  | 20% | 40     | X  |     |     |   |
|                  |          |                                  | Funcionales – dimensiones dinámicas, incluye las medidas en posición de trabajo, se asocia a ciertas actividades.                                      | X        |   |          |   |  | Las disposiciones antropométricas se fortalecen al considerar medidas dinámicas del cuerpo humano, esto permite profundizar mejor el estudio. | 80% | 160    |    |     |     | X |
| RESULTADO        |          |                                  |  |          |   |          |   | 100%   | 200   |     |        |    |     |     |   |

|          |                                    | Bloque 2                               |   |  |  | PESO  | P.  | Grados |    |    |    |   |
|----------|------------------------------------|--|---|--|--|---|-----|--------|----|----|----|---|
|          |                                    |  |   |  |  |   |     | 20     | 40 | 60 | 80 |   |
| 80% =800 | B4_Medidas antropométricas básicas | Estatura                               | X |  |  | Medida base para el diseño de mobiliario.                                 | 10% | 80     |    |    |    | X |
|          |                                    | Alcance lateral del brazo              | X |  |  | Determina la altura de estándares laterales.                              | 10% | 80     |    |    |    | X |
|          |                                    | Alcance vertical de asiento            | X |  |  | Determina la altura admisible que debe estar la superficie del mueble.    | 5%  | 40     |    | X  |    |   |
|          |                                    | Anchura máxima del cuerpo              | X |  |  | Determina la anchura para pasillos y puertas.                             | 10% | 80     |    |    |    | X |
|          |                                    | Altura del codo                        | X |  |  | Altura de mesón cuando se trabaja de pie.                                 | 5%  | 40     |    | X  |    |   |
|          |                                    | Altura de ojos                         | X |  |  | Determina la visión entre muebles bajos y muebles altos.                  | 5%  | 40     |    | X  |    |   |
|          |                                    | Altura vertical de la posición sedente | X |  |  | Determina la altura de los muebles.                                       | 3%  | 20     | X  |    |    |   |
|          |                                    | Altura de ojos en posición sedente     | X |  |  | Determina líneas de visión cuando está sentado.                           | 3%  | 24     | X  |    |    |   |
|          |                                    | Altura de rodilla                      | X |  |  | Fija la distancia interior a la cara interior al mostrador.               | 3%  | 20     | X  |    |    |   |
|          |                                    | Altura de muslo                        | X |  |  | Dimensión de elementos batientes que estén bajo la superficie de trabajo. | 3%  | 24     | X  |    |    |   |
|          |                                    | Altura de poplítea                     | X |  |  | Determina la altura de la superficie del asiento.                         | 3%  | 24     | X  |    |    |   |
|          |                                    | Distancia nalga poplítea               | X |  |  | Determina el ancho del asiento.   | 3%  | 24     | X  |    |    |   |

|  |  |  |                                    |   |  |  |  |  |     |      |     |   |  |   |  |
|--|--|--|------------------------------------|---|--|--|--|--|-----|------|-----|---|--|---|--|
|  |  |  | Distancia rodilla nalga            | X |  |  |  | Determina la profundidad del asiento.                                  | 3%  | 24   | X   |   |  |   |  |
|  |  |  | Anchura de hombros                 | X |  |  |  | Determina ancho mínimo de circulación.                                 | 10% | 80   |     |   |  | X |  |
|  |  |  | Altura en posición sedante erguida | X |  |  |  | Determina la altura admisible que debe estar la superficie del mueble. | 5%  | 40   |     | X |  |   |  |
|  |  |  | Altura de codo en reposo           | X |  |  |  | Altura de mesones y mesas trabajo                                      | 5%  | 40   |     | X |  |   |  |
|  |  |  | Anchura de caderas                 | X |  |  |  | Determina anchuras mínimas de circulación                              | 10% | 80   |     |   |  | X |  |
|  |  |  | Anchura de codos                   | X |  |  |  | Medidas útiles para circulación  | 5%  | 40   |     | X |  |   |  |
|  |  |  | RESULTADO                          |   |  |  |  |  |     | 100% | 800 |   |  |   |  |

Elaboración Propia

- ✓ Ecuador\_ INEN 2313 denominada “Accesibilidad de las personas con discapacidad o movilidad reducida al medio físico. Espacios, cocina” \_ Matriz FODA con el método de ponderación de puntos

Tabla 15. Análisis FODA de la Norma INEN 2013

| Norma INEN 2313   | Puntos | Dimensión_ Capítulos | Parámetros  | Internos |   | Externos |   | Descripción   | PESO | P. | Grados |   |   |   |
|-------------------|--------|----------------------|---|----------|---|----------|---|---|------|----|--------|---|---|---|
|                   |        |                      |   | F        | D | O        | A |   |      |    | 0      | 0 | 0 | 0 |
| Norma 100% = 1000 | 0%     | REFERENCIA           | B1_Objetivo / espacios mínimos en cocinas accesibles para personas con discapacidad |          | X |          |   | Determina parámetros solo para ambientes de cocina para personas con discapacidad | 0    | 0  |        |   |   |   |

|          |                            |   |   |   |   |  |  |      |     |        |    |     |     |
|----------|----------------------------|---|---|---|---|--|--|------|-----|--------|----|-----|-----|
|          |                            | B2_Referencias normativas / INEN 2849-11    |   |   | X |  | Se apalanca en referencias de otra norma INEN  | 0    | 0   |        |    |     |     |
| Bloque 1 |                            |   |   |   |   |  |  | PESO | P.  | Grados |    |     |     |
|          |                            |   |   |   |   |  |  |      |     | 20     | 40 | 60  | 80  |
| 20% =200 | B3_Terminos y definiciones | Accesibilidad al medio físico               | X |   |   |  | Punto a considerar como fortaleza, accesibilidad al medio físico                                   | 40%  | 80  |        |    |     | x   |
|          |                            | Espacio de maniobra                         |   | x |   |  | Al establecer la maniobra con silla de rueda se considera debilidad por el espacio que se necesita | 30%  | 60  |        |    | x   |     |
|          |                            | Plano de trabajo                            | X |   |   |  | Todo diseño de ambiente se necesita diseño del plano de trabajo                                    | 30%  | 60  |        |    | x   |     |
|          |                            | RESULTADO                                   |   |   |   |  |  | 100% | 200 |        |    |     |     |
| Bloque 2 |                            |   |   |   |   |  |  | PESO | P.  | Grados |    |     |     |
|          |                            |   |   |   |   |  |  |      |     | 40     | 80 | 120 | 160 |
| 80% =800 | B4_Requisitos              | 4.1_Requisitos generales /acceso y maniobra |   |   | x |  | Se considera oportunidad por los requisitos que se necesita para diseño de ambiente de cocina      | 10%  | 80  |        | x  |     |     |
|          |                            | 4.2_Requisito específico                    |   |   |   |  |  |      |     |        |    |     |     |
|          |                            | 4.2.1Piso_ Antideslizante                   | x |   |   |  | Al ser un espacio en el que se usa agua es necesario usar piso antideslizante                      | 10%  |     |        | x  |     |     |
|          |                            | 4.2.2_Puerta / Min 900 cm                   |   |   | x |  | Es una oportunidad, ya que la medida de la puerta  |      | 80  |        |    |     |     |
|          |                            | 4.2.3_Espacio de maniobra _ giro 360°/1,5 m |   | x |   |  | Se considera debilidad por el espacio requerido  | 10%  | 80  |        | x  |     |     |
|          |                            | 4.2.4_Espacio de aproximación _h = 850m     |   | x |   |  | Esta altura se considera solo para uso con silla de ruedas   | 5%   | 40  | x      |    |     |     |
|          |                            | 4.2.5_ mobiliario                           |   |   |   |  |  |      |     |        |    |     |     |
|          |                            | 4.2.5.1_Generalidades /puertas, tiraderas   |   |   | x |  | Oportunidad para establecer diseño de tiraderas  | 15%  | 120 |        |    | x   |     |

|  |  |  |   |   |   |   |     |      |     |  |   |   |  |
|--|--|--|---|---|---|---|-----|------|-----|--|---|---|--|
|  |  | 2.2.5.2_Muebles altos /E 1.4 a 1.4 m   |   | x |   | Esta altura se considera solo para uso de personas con discapacidad             |     |      |     |  |   |   |  |
|  |  | 2.4.5.3 Muebles bajos / h = 1,4 m/P= 0,4 m                                     |   | x |   | La altura de los muebles bajos se considera solo para personas con discapacidad |     |      |     |  |   |   |  |
|  |  | 2.2.5.4_ Tiraderas /tipo barra   |   |   | x | Oportunidad para plantear diseño de tiraderas                                   |     |      |     |  |   |   |  |
|  |  | 4.2.6_ Instalaciones Eléctricas  |   |   |   |   |     |      |     |  |   |   |  |
|  |  | 2.6.2.1 Interruptores y tomacorriente /h=0.8 a 1m                              |   | x |   | Puntos a considerar para el diseño de ambientes de cocinas                      | 20% | 160  |     |  |   | x |  |
|  |  | 2.2.6.2 Iluminación_ => 200IX  | x |   |   | Fortalezas el considerar a iluminación para el ambiente de cocina               |     |      |     |  |   |   |  |
|  |  | 2.2.7_ Instalaciones hidrosanitarias   |   |   |   |   |     |      |     |  |   |   |  |
|  |  | 2.2.7.1 Fregadero / debe ser libre h=0.5m                                      |   | x |   | Espacio muerto, consideración solo para uso de personas con discapacidad        | 20% | 160  |     |  |   | x |  |
|  |  | 2.2.7.2 Llaves de paso/sobre el mesón h= 1m                                    |   | x |   | Altura baja, consideración para personas con discapacidad                       |     |      |     |  |   |   |  |
|  |  | 2.2.7.3 Tuberías/ h= 0.4m  |   | x |   | Altura de la tubería más baja consideración para personas con discapacidad      |     |      |     |  |   |   |  |
|  |  | 2.8 Sistemas de seguridad/detector de humo y gas, alarmas auditivas y visuales | x |   |   | Fortaleza a la consideración otros puntos de seguridad en ambientes de cocina   | 10% |      |     |  | x |   |  |
|  |  | RESULTADO  |   |   |   |   |     | 100% | 800 |  |   |   |  |

Elaboración Propia

- ✓ Perú “Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo Disergonómico, resolución con acuerdo ministerial N.º 975-2008 TR”

Tabla 16. Análisis FODA de la Norma básica de ergonomía \_ Perú

| Norma Perú       | Puntos | Dimensión _ Capítulos      | Parámetros  | Internos |   | Externos |  | Descripción   | PESO | P. | Grados |    |    |    |
|------------------|--------|----------------------------|---|----------|---|----------|--|---|------|----|--------|----|----|----|
|                  |        |                            |   | F        | D | O        | A  |   |      |    | 0      | 0  | 0  | 0  |
| Norma 100% =1000 | 0%     | I_ DISPOSICIONES GENERALES | <p>Índice de contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulación manual de cargas</li> <li>• Carga límite recomendada</li> <li>• Posicionamiento postural en los puestos de trabajo</li> <li>• Equipos y herramientas en los puestos de trabajo</li> <li>• Condiciones ambientales de trabajo</li> <li>• Organización del trabajo</li> <li>• Procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico</li> <li>• Matriz de identificación de riesgos disergonómicos.</li> </ul> |          | X |          |  | El contenido de la norma establece a puestos de trabajo en general. No hay una descripción detallada. | 0    | 0  |        |    |    |    |
|                  |        |                            | <p>Objetivos de la norma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores de riesgo disergonómico</li> <li>• Reducir la incidencia/ músculos esqueléticos</li> <li>• Reducir costo por incapacidad</li> <li>• Disminuir el absentismo de trabajo</li> <li>• Capacitar a los trabajadores</li> <li>• Controlar los riesgos /gestión de seguridad</li> </ul>   |          |   | X        | Listado de puntos a considerar para mejora ergonómica a la norma INEN 1646 | 0   | 0    |    |        |    |    |    |
| Bloque 2         |        |                            |   |          |   |          |  |   | PESO | P. | Grados |    |    |    |
|                  |        |                            |   |          |   |          |  |   |      |    | 15     | 30 | 45 | 60 |

|                   |           |                                  |                                |   |   |   |  |  |     |      |     |        |    |    |    |
|-------------------|-----------|----------------------------------|--------------------------------|---|---|---|--|--|-----|------|-----|--------|----|----|----|
|                   | 5% =50    | 2_ Glosario de términos          | Análisis de trabajo            | X |   |   |  | El análisis de todo el espacio de trabajo es un factor importante                    | 20% | 10   | X   |        |    |    |    |
|                   |           |                                  | Ergonomía                      |   |   | X |  | Factores de consideración para la mejora   | 60% | 30   |     |        |    | X  |    |
|                   |           |                                  | Riesgo Disergonómico           | X |   |   |  | Es fortaleza porque se prevé accidentes antes de que ocurran                         | 20% | 10   | X   |        |    |    |    |
|                   |           |                                  | RESULTADO                      |   |   |   |  |  |     | 100% | 50  |        |    |    |    |
|                   | Bloque 3  |                                  |                                |   |   |   |  |  |     | PESO | P.  | Grados |    |    |    |
|                   |           |                                  |                                |   |   |   |  |  |     |      |     | 10     | 20 | 30 | 40 |
|                   | 10% = 100 | 3_ Manipulación de cargas        | Cargas mujeres y adolescentes  |   |   | X |  | Punto importante: el tipo de persona que está dentro de un ambiente de cocina        | 40% | 40   |     |        |    |    | X  |
|                   |           |                                  | Cargas mujeres embarazadas     |   |   | X |  | Punto importante: el tipo de persona que está dentro de un ambiente de cocina        | 40% | 40   |     |        |    |    | X  |
|                   |           |                                  | Cargas varones                 |   |   | X |  | Punto importante: el tipo de persona que está dentro de un ambiente de cocina        | 10% | 10   | X   |        |    |    |    |
|                   |           |                                  | Cargas por medio de transporte |   | X |   |  | En un ambiente de cocina no se usa cargas por medio de transporte por el espacio     | 10% | 10   | X   |        |    |    |    |
|                   |           |                                  | RESULTADO                      |   |   |   |  |  |     | 100% | 100 |        |    |    |    |
|                   | Bloque 4  |                                  |                                |   |   |   |  |  |     | PESO | P.  | Grados |    |    |    |
|                   |           |                                  |                                |   |   |   |  |  |     |      |     | 20     | 40 | 60 | 80 |
|                   | 10% = 100 | 4_ Postura en puestos de trabajo | Tareas en posición de pie      | x |   |   |  | Establece los puntos antropométricos para las tareas dentro de un ambiente de cocina | 80% | 80   |     |        |    |    | X  |
|                   |           |                                  | Tareas en posición de pie      |   |   |   |  |  |     |      |     |        |    |    |    |
| Espacio para giro |           |                                  |                                |   |   |   |  |  |     |      |     |        |    |    |    |

|           |                           |                               |   |   |   |   |  |  |      |     |        |    |    |    |
|-----------|---------------------------|-------------------------------|---|---|---|---|--|--|------|-----|--------|----|----|----|
|           |                           | Superficie estable            |   |   |   |   |  |  |      |     |        |    |    |    |
|           |                           | Calzado, suela antideslizante |   |   |   |   |  |  |      |     |        |    |    |    |
|           |                           | Tareas en posición sentada    |   |   |   |   |  | Es oportunidad al considerar labores sentado/a   | 20%  | 20  | X      |    |    |    |
|           |                           | Mobiliario adaptado           |   |   | x |   |  |  |      |     |        |    |    |    |
|           |                           | Pausas para descanso          |   |   |   |   |  |  |      |     |        |    |    |    |
|           |                           | Sillas ergonómicas            |   |   |   |   |  |  |      |     |        |    |    |    |
|           |                           | RESULTADO                     |   |   |   |   |  |  | 100% | 100 |        |    |    |    |
| BLOQUE 5  |                           |                               |   |   |   |   |  |  | PESO | P.  | Grados |    |    |    |
|           |                           |                               |   |   |   |   |  |  |      |     | 10     | 20 | 30 | 40 |
| 10% = 100 | 5_ Equipos y herramientas | Deben adaptarse al uso        | x |   |   |   |  | Los equipos deben adaptarse al uso convirtiéndose en una fortaleza   | 30%  | 30  |        |    | x  |    |
|           |                           | Se ajustan al espacio         |   |   | x |   |  | Actualmente no se considera a los electrodomésticos en los ambientes de cocina   | 30%  | 30  |        |    | x  |    |
|           |                           | Tener información de uso      |   |   |   | x |  | Por cultura no se tiene información de uso de los equipo y herramientas  | 40%  | 40  |        |    |    | x  |
|           |                           | RESULTADO                     |   |   |   |   |  |  | 100% | 100 |        |    |    |    |
| BLOQUE 6  |                           |                               |   |   |   |   |  |  | PESO | P.  | Grados |    |    |    |
|           |                           |                               |   |   |   |   |  |  |      |     | 5      | 10 | 15 | 20 |
| 5% = 50   | 6_ Equipos informáticos   | Protección contra reflejo     |   | x |   |   |  | Los puntos a considerar se establecen como debilidad ya que en ambientes de cocinas no se considera equipos informáticos | 20%  | 10  |        | X  |    |    |
|           |                           | Teclado independiente         |   | x |   |   |  |  | 30%  | 15  |        |    | X  |    |
|           |                           | Apoyo de documentos           |   | x |   |   |  |  | 10%  | 5   | X      |    |    |    |

|           |                             |                          |   |           |   |   |  |      |        |     |    |     |   |   |
|-----------|-----------------------------|--------------------------|---|-----------|---|---|--|------|--------|-----|----|-----|---|---|
|           |                             | Espacio de trabajo       | x |           |   | Determina fortaleza por el espacio de trabajo en el ambiente de cocina  | 40%  | 20   |        |     |    |     | X |   |
|           |                             | RESULTADO                |   |           |   |   |  | 100% | 50     |     |    |     |   |   |
|           |                             | BLOQUE 7                 |   |           |   |   | PESO   | P.   | Grados |     |    |     |   |   |
|           |                             |                          |   |           |   |   |  |      | 25     | 50  | 75 | 100 |   |   |
| 25% = 250 | 7_ Condiciones ambientales  | Ruido                    |   |           | x | El ruido es una oportunidad de mejora                                   | 10%  | 25   | x      |     |    |     |   |   |
|           |                             | Térmico                  |   | x         |   | Son debilidad porque no se considera en el diseño de espacios de cocina | 6%   | 15   | x      |     |    |     |   |   |
|           |                             | Velocidad del aire       |   | x         |   |   | 4%   | 10   | x      |     |    |     |   |   |
|           |                             | Iluminación              | x |           |   | Factores importantes en la cocina                                       | 16%  | 40   |        | x   |    |     |   |   |
|           |                             | Visual                   |   |           | x | Es una oportunidad considerar este punto                                | 20%  | 50   |        | x   |    |     |   |   |
|           |                             | Exposición del cuerpo    | x |           |   | Es fortaleza porque en un ambiente de cocina se expone el cuerpo humano | 40%  | 100  |        |     |    |     | x |   |
|           |                             | Electromagnéticas        |   |           |   | x   | Factores que no se usan en ambiente de cocina              | 2%   | 5      | x   |    |     |   |   |
|           |                             | Sustancias químicas      |   |           |   | x   |  | 2%   | 5      | x   |    |     |   |   |
|           |                             |                          |   | RESULTADO |   |   |  |      | 100%   | 250 |    |     |   |   |
|           |                             | BLOQUE 8                 |   |           |   |   | PESO   | P.   | Grados |     |    |     |   |   |
|           |                             |                          |   |           |   |   |  |      | 25     | 50  | 75 | 100 |   |   |
| 25% = 250 | 7_ Organización del trabajo | Ruido                    |   |           | x | Punto a considerar en ambientes de cocina                               | 20%  | 50   |        | x   |    |     |   |   |
|           |                             | Ritmo de trabajo         |   |           | x |   | 30%  | 75   |        |     | x  |     |   |   |
|           |                             | Capacitación del trabajo | x |           |   |   | Al organizar espacios de trabajo se considera la capacidad | 40%  | 100    |     |    |     |   | x |

|           |                         |                             |   |   |  |  |      |      |        |    |    |    |  |
|-----------|-------------------------|-----------------------------|---|---|--|--|------|------|--------|----|----|----|--|
|           |                         | Capacitación del trabajador |   | x |  | Se considera la capacidad de la persona que trabaja en un ambiente de cocina | 10%  | 25   | x      |    |    |    |  |
|           |                         | RESULTADO                   |   |   |  |  |      | 100% | 250    |    |    |    |  |
|           |                         | BLOQUE 9                    |   |   |  |  | PESO | P.   | Grados |    |    |    |  |
|           |                         |                             |   |   |  |  |      |      | 10     | 20 | 30 | 40 |  |
| 10% = 100 | 7_ Riesgo Disergonómico | Factor de riesgo            | x |   |  | Considera los riesgos de un ambiente de cocina                               | 30%  | 30   |        |    | x  |    |  |
|           |                         | evaluación de riesgo        | x |   |  | A través de la evaluación se puede establecer mejoras                        | 30%  | 30   |        |    | x  |    |  |
|           |                         | método de riesgos           | x |   |  | Los métodos ayudan a realizar de mejor maneja una actividad                  | 40%  | 40   |        |    |    | x  |  |
|           |                         | RESULTADO                   |   |   |  |  |      | 100% | 100    |    |    |    |  |

Elaboración Propia

- ✓ Argentina \_ Guía práctica de Implementación del protocolo de ergonomía de la resolución SRT N.º 886/15 Vs1
- Estructural \_ son tomadas de las distintas estructuras y partes del cuerpo humano (cabeza, tronco y extremidades)
- Funcionales – dimensiones dinámicas, incluye las medidas en posición de trabajo, se asocia a ciertas actividades

Tabla 17. Análisis FODA de Protocolo de ergonomía \_ Argentina

| Norma Argentina                  | Puntos    | Dimensión_ Capítulos                    | Parámetros  | Internos |   | Externos |   | Descripción   | PESO | P. | Grados |    |    |    |    |
|----------------------------------|-----------|---|---|----------|---|----------|---|---|------|----|--------|----|----|----|----|
|                                  |           |   |   | F        | D | O        | A   |   |      |    | 0      | 0  | 0  | 0  |    |
| Norma 100% = 1000                | 0%        | GENERALIDADES                           | Guía práctica _ Implementación del protocolo de Ergonomía de la resolución SRT N.º 886 / 15 Vs. 1(Agosto /2015) |          | X |          |   | La norma es un protocolo para insertar ergonomía en espacios de trabajo, pero a manera general  | 0    | 0  |        |    |    |    |    |
|                                  | Bloque 1  |   |   |          |   |          |   |   | PESO | P. | Grados |    |    |    |    |
|                                  |           |   |   |          |   |          |   |   |      |    |        | 15 | 30 | 45 | 60 |
|                                  | 20% = 200 | 1. Identificación de factores de riesgo | Área_ sector  |          | X |          |   | La norma habla de manera general  | 10%  | 20 | X      |    |    |    |    |
|                                  |           |   | Tareas_ riesgos   |          |   | X        |   | Factor a considerar: como mejora las tareas realizadas en los ambientes de cocina y los riesgos | 15%  | 30 |        | X  |    |    |    |
|                                  |           |   | N.º de trabajadores   |          |   | X        |   | Números de personas que están dentro de un ambiente de cocina                                   | 30%  | 60 |        |    |    |    | X  |
| Procedimiento de trabajo escrito |           |   | X   |          |   |          | Factor importante: establecer un proceso de uso por escrito | 30%   | 60   |    |        |    |    | X  |    |
| Capacitación                     |           |   |   |          | X |          | Factor de oportunidad: para la mejora que se busca          | 15%   | 30   |    | X      |    |    |    |    |

|           |                                     | RESULTADO  |   |   |   | 100%   | 200   |        |     |    |     |   |   |
|-----------|-------------------------------------|--|---|---|---|--|---|--------|-----|----|-----|---|---|
|           |                                     | Bloque 2   |   |   |   | PESO   | P.  | Grados |     |    |     |   |   |
|           |                                     |  |   |   |   |  |   | 25     | 50  | 75 | 100 |   |   |
| 30% = 300 | 2. Procedimiento de trabajo escrito | Levantamiento y carga  |   |   | X | Establecer las cargas y levantamientos que se realizan en ambientes de cocinas | 10%   | 30     | X   |    |     |   |   |
|           |                                     | Empuje y arrastre manual de carga  |   | X |   | Por tamaño de ambiente es un factor que se considera mucho                     | 10%   | 30     | X   |    |     |   |   |
|           |                                     | Transporte manual de carga   |   | X |   |  | 10%   | 30     | X   |    |     |   |   |
|           |                                     | Bipedestación_ Posición de estar erguido   |   | X |   |  | 25%   | 75     |     |    | X   |   |   |
|           |                                     | Posturas forzadas<br>• Miembros inferiores<br>• Cuello y hombros<br>• Columna lumbo-sacra<br>• Cuerpo entero<br>• Vibración mano - brazo |   |   |   | X  | Posturas a considerar para la mejora ergonómica | 30%    | 90  |    |     |   | X |
|           |                                     | Confort termino<br>• Temperatura alta<br>• Estrés de contacto  | X |   |   |  | Puntos claves que tiene un ambiente de cocina   | 15%    | 45  |    | X   |   |   |
|           |                                     | RESULTADO  |   |   |   |  |   | 100%   | 300 |    |     |   |   |
|           |                                     | Bloque 3   |   |   |   | PESO   | P.  | Grados |     |    |     |   |   |
|           |                                     |  |   |   |   |  |   | 25     | 50  | 75 | 100 |   |   |
| 20% = 200 | 3. Identificación de medidas        | Cuales podrían ser medidas de ingeniería   | X |   |   | Medidas ergonómicas y antropométrica para el diseño de ambientes de cocina     | 50%   | 100    |     |    |     | X |   |

|  |  |  |  |  |  |   |  |      |     |        |     |     |     |   |
|--|--|--|--|--|--|---|--|------|-----|--------|-----|-----|-----|---|
|  |  |  | Cuales podrían ser medidas administrativas   |  |  | X | Factores a considerar como oportunidad para la norma INEN 1646   | 50%  | 100 |        |     |     |     | X |
|  |  |  | RESULTADO  |  |  |   |  | 100% | 200 |        |     |     |     |   |
|  |  |  | BLOQUE 4   |  |  |   |  | PESO | P.  | Grados |     |     |     |   |
|  |  |  |  |  |  |   |  |      |     | 60     | 120 | 180 | 240 |   |
|  |  |  | Análisis de puestos<br>• Puestos con mayores quejas<br>• Numero de lesiones físicos y accidentes<br>• Lesiones graves  |  |  | X | Para el diseño de puestos de trabajo los factores que menciona el punto es una fortaleza muy marca                                 | 80%  | 240 |        |     |     |     | X |
|  |  |  | Glosario de términos<br>• Evaluación de riesgo<br>• Factor de riesgo<br>• Frecuencia de las acciones<br>• Posturas y movimientos<br>• Segmento corporal<br>• Tiempo del ciclo<br>• Estrés físico<br>• Trastorno musculoesquelético |  |  | X | Para establecer la mejora que se considera el glosario de términos con el fin de aplicar bien la ergonomía en ambientes de cocinas | 20%  | 60  | X      |     |     |     |   |
|  |  |  | RESULTADO  |  |  |   |  | 100% | 300 |        |     |     |     |   |

Elaboración Propia

## Capítulo IV

### 4. Resultados de investigación

#### 4.1. Análisis de resultados

- Resultado de la norma INEN 1646

Tabla 18. Resultado FODA de la norma INEN 1646

|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
| FODA_ Norma INEN 1646 | Factores Internos  |  |
|                       | Fortalezas   | Debilidades  |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de medidas (B3)</li> <li>• Medidas funcionales (B3)</li> <li>• Medidas antropométricas (B4)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposiciones antropométricas generales (B1)</li> </ul> |
|                       | Factores Externos  |  |
|                       | Oportunidades  | Amenazas   |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base en normas INEN ISO 7250-1 (B2)</li> </ul>  |  |

Elaboración propia

### Resultado FODA de la norma INEN 1646

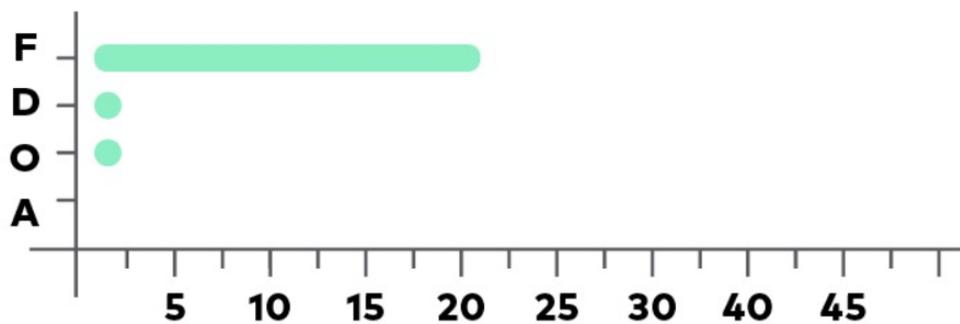


Figura 13. Resultado FODA Norma INEN 1646

Elaboración propia

Análisis del FODA\_ INEN 1646

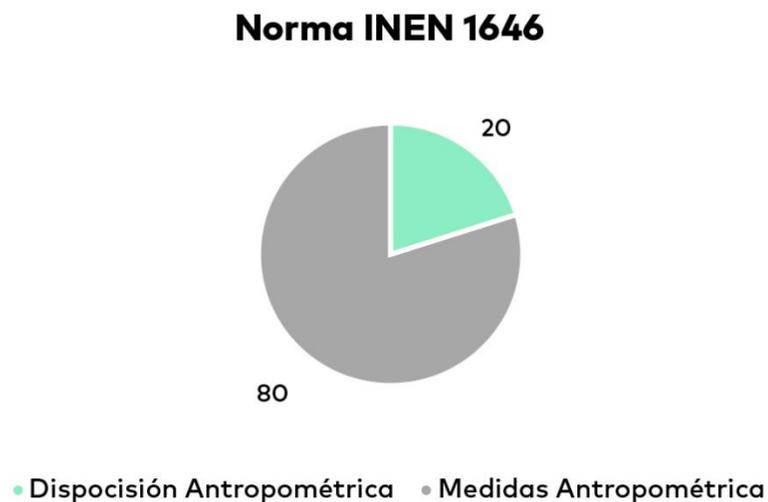
El análisis FODA permite ver en una sola gráfica factores internos (Fortalezas y debilidades) y externos (Oportunidades y amenazas) de la norma, y plantear los criterios de mejora con la ayuda de la ponderación por puntos, por lo que se describe las mejoras antropométricas a continuación:

- ✓ El uso de medidas funcionales y dinámicas, permitiendo definir y trabajar con mayor importancia en estas medidas.
- ✓ Jerarquizar las medidas antropométricas para el diseño de mobiliario.

### **Ponderación por puntos por Bloques**

#### **Análisis de ponderación por puntos por cada bloque**

Con el fin de realizar el análisis de ponderación por puntos se realiza de acuerdo al método descrito en el capítulo 3, por lo que la norma INEN 1646 es el 100% de la evaluación, y se divide en bloque para un mayor análisis en donde el bloque 1 de Disposiciones Antropométricas equivale a un 20 % por el contenido y las medidas antropométricas tiene un valor del 80 % por las medias que la contienen, obteniendo una suma de 100% , se describe el análisis de cada bloque



*Figura 14. Análisis de la norma INEN 1646*

Elaboración propia

**Bloque de referencias** \_ en el apartado del bloque de referencias se da un valor a 0 porque contiene los siguientes puntos;

- ✓ Objetivo de la normativa
- ✓ Referencia de medidas en base a la norma INEN ISO 7250 descritos en el bloque B4 en donde se desagrega cada medida

**Bloque 1\_ Disposiciones antropométricas (B3)** \_ este bloque tiene un valor de 20 % porque contiene las medidas estructurales del cuerpo humano y medidas funcionales, de acuerdo al método se subdivide estos valores para establecer los grados en donde va a tener más importancia los grados superiores.

- ✓ Obteniendo como mejora las medidas funcionales y dinámicas en posición al trabajo de las actividades con 160 puntos.

**Bloque 2\_ Medidas antropométricas básicas (B4)** Ese bloque tiene un valor del 80 % contiene las medidas antropométricas básicas para el diseño de mobiliario, de acuerdo con el método se subdivide todas éstas con el fin de buscar los grados de importancia en donde se establecen las medidas que se deben utilizar en el diseño de mobiliario de cocina.

Obteniendo como uso de las medias de mayor importancia las siguientes:

- ✓ Estatura
- ✓ Alcance de brazo
- ✓ Altura de codo
- ✓ Anchura de hombros
- ✓ Anchura de caderas

El objetivo es jerarquizar las medidas con grados inferiores para establecer prioridad.

- **Resultado del FODA de la norma INEN 2313**

*Tabla 19. Resultado FODA de la norma INEN 2313*

|  | Factores Internos   |   |
|--|---|---|
|  | Fortalezas  | Debilidades   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a espacios mínimos (B3)</li> <li>• Plano de trabajo (B3)</li> <li>• Características del piso (B4)</li> <li>• Iluminación (B4)</li> <li>• Sistemas de seguridad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio de acceso (B1)</li> <li>• Espacio de maniobra (B3 Y B4)</li> <li>• Espacio de aproximación (B4)</li> <li>• Muebles altos (B4)</li> <li>• Muebles bajos (B4)</li> <li>• Interruptores (B4)</li> </ul> |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| FODA_ Norma INEN 2313 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fregadero (B4)</li> <li>• Llaves de paso (B4)</li> <li>• Tuberías (B4)</li> </ul> |
|                       | Factores Externos   |  |
|                       | Oportunidades   | Amenazas   |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base en normas NTE INEN 2849-11 (B2)</li> <li>• Requisito general /acceso y maniobra (B4)</li> <li>• Puerta 900 cm (B4)</li> <li>• Tiraderas (B4)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puertas y tiraderas (B4)</li> </ul>   |

Elaboración propia

### Resultado FODA de la norma INEN 2313

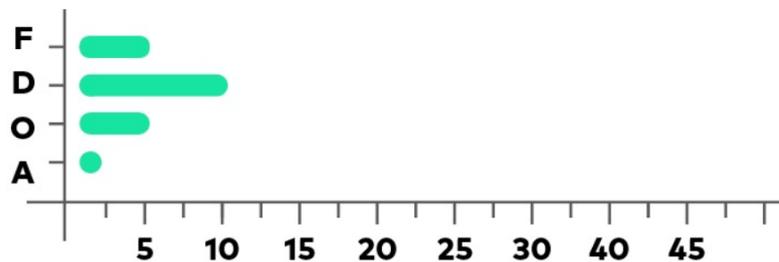


Figura 15. Resultado FODA de la Norma INEN 2313

Elaboración propia

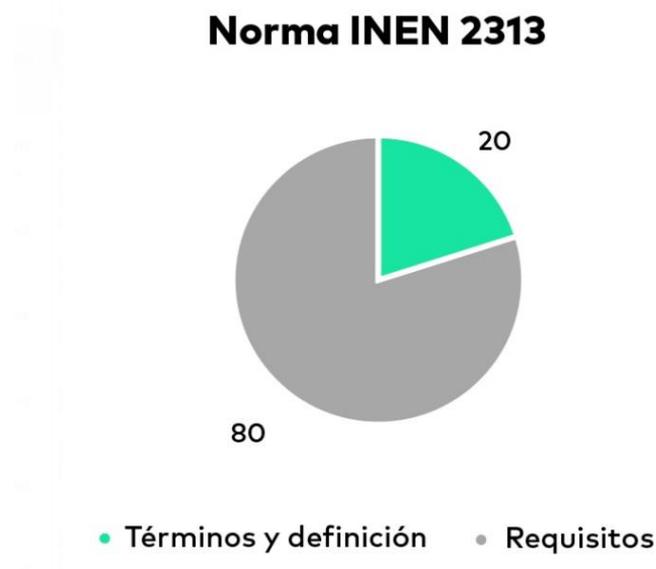
El análisis FODA permite ver en una sola gráfica los factores internos (Fortalezas y debilidades) y externos (Oportunidades y amenazas) de la norma, y plantear los criterios de mejora con la ayuda de la ponderación por puntos, por lo que se describe las mejoras antropométricas a continuación:

- ✓ Acceso a espacios mínimos (B3)
- ✓ Plano de trabajo (B3)
- ✓ Características del piso (B4)
- ✓ Iluminación (B4)
- ✓ Sistemas de seguridad

- ✓ Acceso al espacio físico
- ✓ **Ponderación por puntos por Bloques**

### **Análisis de ponderación por puntos por cada bloque**

Con el fin de realizar el análisis de ponderación por puntos se realiza de acuerdo al método descrito en el capítulo 3, por lo que la norma INEN 2313 es el 100% de la evaluación, y se divide en bloque para un mayor análisis en donde el bloque 1 de términos y definiciones equivale a un 20 % por el contenido y el bloque 2 de Requisitos tiene un valor del 80 % por los contenidos y su contenidos de la norma, obteniendo una suma de 100%, se describe el análisis de cada bloque.



*Figura 16. Análisis de la norma INEN 2313*

Elaboración propia

**Bloque de referencias** \_ en el apartado del bloque de referencias se da un valor a 0 porque contiene los siguientes puntos;

- ✓ Objetivo de la normativa
- ✓ Referencia de medidas en base a la norma NTE INEN 2849-11

**Bloque 1\_ Términos y definiciones (B3)** \_ este bloque tiene un valor de 20 % porque los términos y definiciones de los siguientes puntos:

- ✓ Accesibilidad al medio físico
- ✓ Espacio de maniobra

- ✓ Plano de trabajo

Criterio de mejora se establece con un mayor puntaje el acceso al medio físico.

**Bloque 2\_ Requisitos (B4)** Ese bloque tiene un valor del 80 %, contiene los requisitos mínimos para el diseño adecuado de un ambiente de cocina para personas con discapacidad, se describe los ítems con mayor puntaje de importancia descritos a continuación: Instalaciones eléctricas e Instalaciones sanitarias

- **Análisis de la norma de Perú \_ “Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo Disergonómico”**

Tabla 20. Resultado FODA de la Norma básica de ergonomía \_ Perú

|   |  |  |
|---|--|--|
| FODA_ Norma Perú  | Factores Internos  |  |
|   | Fortalezas   | Debilidades  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• B2_ Análisis de espacio</li> <li>• B2_ Riesgo Disergonómico _c</li> <li>• B4_ posturas de trabajo de pie</li> <li>• B5_ equipos adaptados al uso</li> <li>• B7_ iluminación</li> <li>• B7_ exposición del cuerpo</li> <li>• B8_ ritmo de trabajo</li> <li>• B8_ capacidad de trabajo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• B3_ cargas por medio de transporte</li> <li>• B5_ informacion de uso</li> <li>• B7_ térmico</li> <li>• B7_ velocidad del aire</li> <li>•</li> </ul> |
|   | Factores Externos  |  |
|   | Oportunidades  | Amenazas   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• B2_ Ergonomía_ concepto</li> <li>• B3_ Manipulación de cargas</li> <li>• B4_ Posturas de trabajo sentado y adaptado</li> <li>• B5_ Equipos se ajustan al espacio</li> <li>• B7_ ruido</li> <li>• B7_ visual</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• B7_ electromagnética</li> <li>• B7_ sustancias químicas</li> </ul>  |  |

Elaboración propia

## Resultado FODA de la Norma básica de ergonomía\_Perú

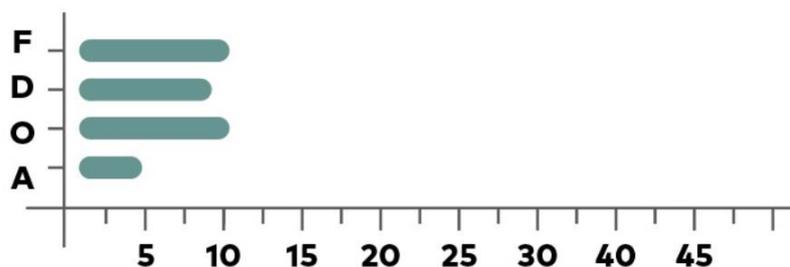


Figura 17. Resultado FODA de la norma básica de ergonomía \_ Perú

Elaboración propia

Análisis del FODA\_ “Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo Disergonómico, resolución con acuerdo ministerial N.º 975-2008 TR”

El análisis FODA permite ver en una sola grafica los factores internos (Fortalezas y debilidades) y externos (Oportunidades y amenazas) de la norma, y plantear los criterios de mejora con la ayuda de la ponderación por puntos, por lo que se describe las mejoras antropométricas a continuación:

- ✓ B2\_ Análisis de espacio \_Concepto
  - ✓ B2\_Riesgo Disergonómico \_c
  - ✓ B4\_posturas de trabajo de pie
  - ✓ B5\_equipos adaptados al uso
  - ✓ B7\_iluminacion
  - ✓ B7\_exposicion del cuerpo
  - ✓ B8\_ritmo de trabajo
  - ✓ B8\_capacidad de trabajo
- ✓ **Ponderación por puntos por Bloques**

### Análisis de ponderación por puntos por cada bloque

La: “Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo Disergonómico, resolución con acuerdo ministerial N.º 975-2008 TR” establece el 100 % en

donde se subdivide en 8 bloques cada uno con un porcentaje de acuerdo al contenido e importancia, de describe los porcentajes de cada bloque a analizar.

- ✓ Bloque 1, equivale a 10%\_ menciona las disposiciones generales de la norma
- ✓ Bloque 2, equivale al 5% menciona glosarios y términos
- ✓ Bloque3, equivale al 10% menciona la manipulación de cargas
- ✓ Bloque 4, equivale al 10% menciona posturas en puestos de trabajo
- ✓ Bloque 5, equivale al 10% menciona los equipos y herramientas
- ✓ Bloque 6, equivale al 5% menciona los equipos informáticos
- ✓ Bloque 7, equivale al 25% menciona condiciones ambientales
- ✓ Bloque 8, equivale al 25 % menciona la organización del trabajo
- ✓ Bloque 9, equivale al 10% menciona los riesgos disergonómicos



Figura 18. Análisis de la norma básica de ergonomía \_ Perú

Elaboración propia

Bloque de referencias, el bloque de referencias equivale un 0 % ya que nos da las generalidades de la norma, índices de contenidos.

Para la ponderación por puntos se prosiguió a realizar de acuerdo al método por lo que se menciona los ítems con mayor relevancia y con mayor puntaje.

- ✓ Bloque 1, equivale a 10%\_ menciona las disposiciones generales de la norma.
- ✓ Bloque 2, equivale al 5% menciona glosarios y términos.
  - Conceptos de ergonomía.
- ✓ Bloque3, equivale al 10% menciona la manipulación de cargas.
  - Manipulación de cargas de mujeres, adolescentes, mujeres embarazadas.
- ✓ Bloque 4, equivale al 10% menciona posturas en puestos de trabajo.
  - Postura de trabajo de pie.
- ✓ Bloque 5, equivale al 10% menciona los equipos y herramientas.
  - Información de uso
- ✓ Bloque 6, equivale al 5% menciona los equipos informáticos.
  - Espacio de trabajo
- ✓ Bloque 7, equivale al 25% menciona condiciones ambientales.
  - Exposición del cuerpo
- ✓ Bloque 8, equivale al 25 % menciona la organización del trabajo.
  - Capacitación del trabajo
- ✓ Bloque 9, equivale al 10% menciona los riesgos disergonómicos \_ Métodos de riesgos.

**Argentina \_ Guía práctica de Implementación del protocolo de ergonomía de la resolución SRT N.º 886/15 Vs1**

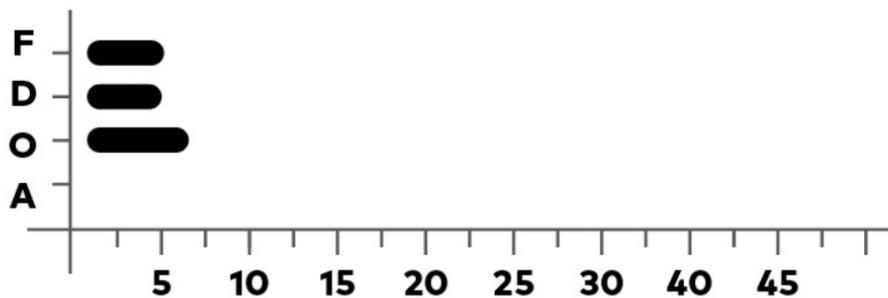
*Tabla 21. Resultado FODA de Protocolo de ergonomía \_ Argentina*

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | Factores Internos  |  |
|  | Fortalezas   | Debilidades  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• B1_procedimiento por escrito</li> <li>• B2_confort térmico</li> <li>• B3_medidas de ingeniería</li> <li>• B4_análisis de puestos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• B1_sector, área</li> <li>• B2_Empuje y arrastre de carga</li> <li>• B2_transporte de carga</li> <li>• B2_Bipedestación</li> </ul> |
|  | Factores Externos  |  |

|                       |  |          |
|-----------------------|--|----------|
| FODA_ Norma Argentina |  |          |
|                       | Oportunidades  | Amenazas |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• B1_tarea de riesgo</li> <li>• B1_número de trabajadores</li> <li>• B1_capacitación</li> <li>• B2_levantamiento de carga</li> <li>• B2_posturas forzadas</li> <li>• B3_medidas administrativas</li> <li>• B4_glosario de términos</li> </ul> |          |

Elaboración propia

### Resultado FODA de Protocolo de ergonomía\_Argentina



*Figura 19. Resultado FODA de Protocolo de ergonomía \_Argentina*

Elaboración propia

Análisis del FODA\_ Guía práctica de Implementación del protocolo de ergonomía de la resolución SRT N.º 886/15 Vs1.

El análisis FODA permite ver en una sola grafica los factores internos (Fortalezas y debilidades) y externos (Oportunidades y amenazas) de la norma, y plantear los criterios de mejora con la ayuda de la ponderación por puntos, por lo que se describe las mejoras antropométricas a continuación:

- ✓ B1\_procedimiento por escrito
- ✓ B2\_confort térmico
- ✓ B3\_medidas de ingeniería
- ✓ B4\_análisis de puestos

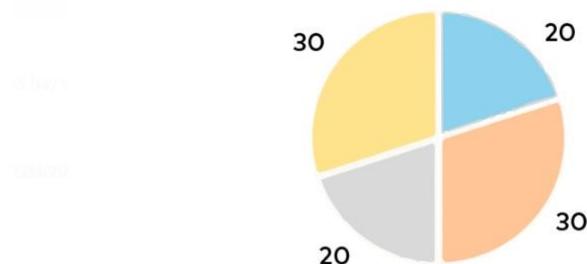
## ✓ Ponderación por puntos por Bloques

### Análisis de ponderación por puntos por cada bloque

La norma Guía práctica de Implementación del protocolo de ergonomía de la resolución SRT N.º 886/15 Vs1 establece el 100 % en donde se subdivide en 4 bloques cada uno con un porcentaje de acuerdo al contenido e importancia, de describe los porcentajes de cada bloque a analizar

- ✓ Bloque 1, equivale a 20%\_ menciona la identificación de factores de riesgo.
- ✓ Bloque 2, equivale al 30% menciona los procedimientos de trabajos escritos.
- ✓ Bloque3, equivale al 20% menciona la identificación de medidas correctivas y preventivas.
- ✓ Bloque 4, equivale al 30% menciona el seguimiento de medidas.

### Norma Argentina



- 1\_Identificación de factores de riesgo
- 2\_Procedimientos de trabajo escrito
- 3\_ Identificación de medidas correctivas y preventivas
- 4\_Seguimiento de medidas

Figura 20. Análisis FODA de Protocolo de ergonomía \_ Argentina

Elaboración propia

Bloque de referencias, el bloque de referencias equivale un 0 % ya que nos da las generalidades de la norma, índices de contenidos.

Para la ponderación por puntos se prosiguió a realizar de acuerdo al método por lo que se menciona los ítems con mayor relevancia y con mayor puntaje.

- ✓ Bloque 1, equivale a 20%\_ menciona la identificación de factores de riesgo.
  - Número de trabajadores
  - Procedimiento de puestos de trabajo
- ✓ Bloque 2, equivale al 30% menciona los procedimientos de trabajos escritos.
  - Posturas forzadas
- ✓ Bloque3, equivale al 20% menciona la identificación de medidas correctivas y preventivas.
  - Medidas de ingeniería
  - Medidas administrativas
- ✓ Bloque 4, equivale al 30% menciona el seguimiento de medidas.
  - Análisis de puestos

Tabla 22. Matriz ponderada del FODA de todas las normativas / comparativa

Verde \_ norma INEN 1646 / Azul \_norma INEN 2313 / Rojo \_ Perú / Negro \_ Argentina

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>A<br/>N<br/>A<br/>L<br/>I<br/>S<br/>I<br/>S<br/><br/>F<br/>O<br/>D<br/>A</b>   | <b>Factores Internos</b>  |  |
|   | <b>Fortalezas</b>   | <b>Debilidades</b>   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de medidas (B3)</li> <li>• Medidas funcionales (B3) / B8_capacidad de trabajo</li> <li>• Medidas antropométricas (B4) / B3_medidas de ingeniería / B7_exposición del cuerpo / B4_posturas de trabajo de pie / B5equipos adaptados al uso</li> <li>• Acceso a espacios mínimos (B3) / B4_análisis de puestos / B8_ritmo de trabajo</li> <li>• Plano de trabajo (B3) / B2_ Análisis de espacio _Concepto / B2_Riesgo Disergonómico _C</li> <li>• Características del piso (B4) / B2_Riesgo Disergonómico _C</li> <li>• Iluminación (B4) / B7_iluminación</li> <li>• Sistemas de seguridad / B2_confort térmico</li> <li>• B1_procedimiento por escrito</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposiciones antropométricas generales (B1) / B5_información de uso</li> <li>• Espacio de acceso (B1) / B1_sector, área</li> <li>• Espacio de maniobra (B3 Y B4) / B2_Empuje y arrastre de carga</li> <li>• Espacio de aproximación (B4)</li> <li>• Muebles altos (B4)</li> <li>• Muebles bajos (B4)</li> <li>• Interruptores (B4) /Fregadero (B4) /Llaves de paso (B4)</li> <li>• Tuberías (B4)</li> <li>• B3_cargas por medio de transporte /B2_transporte de carga</li> <li>• B2_Bipedestación</li> </ul> |
|   | <b>Factores Externos</b>  |  |
| <b>Oportunidades</b>  | <b>Amenazas</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base en normas INEN ISO 7250-1 (B2) / B4_glosario de términos / B3_medidas administrativas</li> <li>• Base en normas NTE INEN 2849-11 (B2)</li> <li>• Requisito general /acceso y maniobra (B4)</li> <li>• Puerta 900 cm (B4) /Tiraderas (B4)</li> <li>• B4_ Posturas de trabajo sentado y adaptado / B2_posturas forzadas / B1_tarea de riesgo / B2_levantamiento de carga / B3_Manipulación de cargas</li> <li>• B5_Equipos se ajustan al espacio</li> <li>• B7_ruido / B7_visual / B1_número de trabajadores / B1_capacitación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puertas y tiraderas (B4)</li> <li>• B7_electromagnética</li> <li>• B7_sustancias químicas</li> </ul>   |  |

Elaboración propia

## Matriz Ponderada del FODA de todas las normativa / comparativas

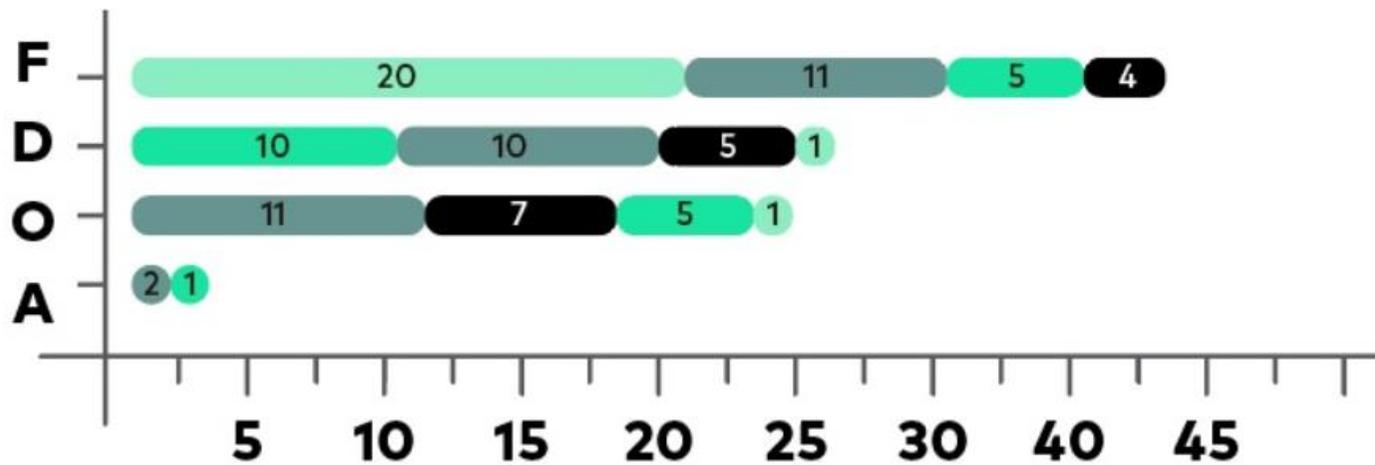


Figura 21. Ponderada del FODA de todas las normativas / comparativa

Elaboración propia

- **Criterios de mejora**

Los criterios de mejora para norma INEN 1646 se enlista a continuación la cual se basa en la fusión del análisis FODA de todas las normativas implicadas

- ✓ Insertar términos de glosario
- ✓ Ampliar medidas antropométricas, funcionales
- ✓ Ampliar medidas antropométricas de ingeniería
- ✓ Realizar análisis para diseñar ambientes de cocina
- ✓ Levantamiento del proceso de diseño para ambientes de cocina
- ✓ Considerar en planos medidas mínimas de circulación
- ✓ Considerar ubicación de tomas eléctricas e hidrosanitarias
- ✓ Evaluar riesgos
- ✓ Insertar sistemas de seguridad y considerar condiciones del ambiente; eliminación, temperatura, ruido
- ✓ Considerar capacitación para el usuario
- ✓ Establecer riesgos disergonómicos considerar los conceptos en diseño
- ✓ Consideración de materiales (piso, muebles, mesones)
- ✓ Análisis de la exposición del cuerpo en el ambiente de cocina
- ✓ Consideración de electrodomésticos en el ambiente de cocina
- ✓ Tomas eléctricas y sanitarias para los electrodomésticos
- ✓ Espacios mínimos de circulación
- ✓ Segmentación y organización de herramientas de uso
- ✓ Considerar el uso de tiraderas
- ✓ Manipulación de cargas dentro del ambiente de cocina
- ✓ Consideración de personas dentro del espacio y el tamaño del ambiente

Los criterios de mejora para la norma INEN 1646 se basa en los criterios dados por todas las normas analizadas, las mejoras se muestran a detalle en la propuesta.

- **Validación del cumplimiento de requisitos técnicos y diseño**

La investigación pretende validar los datos recabados por medio del análisis del FODA de cada normativa y la ponderación por puntos con el método de Brown y Gibson para cual se realizó entrevistas para personas expertas:

4. Arq. Vanessa Rodríguez \_Su experiencia en el desarrollo de ambientes de cocina durante 7 años de experiencia ha permitido generar diseño con concepto y factores técnicos por lo que su aporte será de gran utilidad para la validación de la presente memoria técnica.
5. Ing. Cristian Villacis\_ Diseñador industrial. Su experticia en el ámbito laboral ha permitido general propuestas innovadoras en relación a las problemáticas existentes en el entorno residencial por lo que su aporte valida netamente lo funcional y estético.
6. Wilson Parra\_ Persona con discapacidad. Por sus habilidades especiales puede aportar a la memoria desde la usabilidad de ambientes de cocina por lo que sus comentarios son de gran valor.

Se muestra los criterios de mejora en la siguiente tabla

| Criterios de mejora  | Entrevistas |   |   |
|--|-------------|---|---|
|  | 1           | 2 | 3 |
| <b>Criterios de confortabilidad / Arq. Vanessa Rodríguez / Ing. Villacis</b>   |             |   |   |
| Triángulos de cocción  | ✓           | ✓ |   |
| Zonas dinámicas  | ✓           | ✓ |   |
| Medias de circulación óptimas  | ✓           | ✓ |   |
| Herrajes suaves  | ✓           | ✓ |   |
| Condiciones de ambiente / térmico / ruido / iluminación                        | ✓           | ✓ |   |
| <b>Criterios ergonómicos / Arq. Vanessa Rodríguez / Ing. Cristian Villacis</b> |             |   |   |
| Medias antropométricas   | ✓           | ✓ |   |
| Evaluar riesgos  | ✓           | ✓ |   |
| <b>Criterios de seguridad y adaptabilidad / Wilson Parra</b>                   |             |   |   |
| Puntas redondeadas   |             |   | ✓ |
| Tomas eléctricas seguras   |             |   | ✓ |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Tomas hidrosanitarias seguras   |  |  | ✓ |
| Buenos acabados en madera   |  |  | ✓ |
| <b>Diseño inclusivo / Wilson Parra / Arq. Rodríguez / Ing. Villacis</b> |  |  |   |
| Ambiente adaptado   |  |  | ✓ |
| Espacio para maniobra / circulación                                     |  |  | ✓ |
| Establecer sistemas de seguridad por medio de sensores                  |  |  | ✓ |

Elaboración propia

## 4.2 Propuesta

- **Presentación de la propuesta**

La presente investigación tiene como objetivo recabar información y analizarla por medio de matrices FODA fusionada con la ponderación por puntos para encontrar criterios de mejora a la normativa INEN 1646 denominada “Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles” y presentarla en la siguiente propuesta.

- **Justificación de la propuesta**

La investigación parte por el estudio de caso de la Norma INEN 1646 con lo que se pretende realizar una memoria técnica con criterios de mejora para el diseño eficaz de ambientes de cocina, para el esto se analiza 4 normativas relacionadas a la ergonomía y antropometría descritas a continuación:

- ✓ Ecuador \_ INEN 1646 denominada “Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles”
- ✓ Ecuador\_ INEN 2313 denominada “Accesibilidad de las personas con discapacidad o movilidad reducida al medio físico. Espacios, cocina”
- ✓ Perú “norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo Disergonómico, resolución con acuerdo ministerial N.º 975-2008 TR”
- ✓ Argentina \_ Guía práctica de Implementación del protocolo de ergonomía de la resolución SRT N.º 886/15 Vs1

Para llevar a cabo el análisis se realiza con el uso de la matriz FODA con el objetivo de determinar los fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de cada norma y apoyarse de la ponderación por puntos para eliminar la objetividad personal. Tras el análisis respecto se establece los criterios de mejora que se muestran en la propuesta.

**Propuesta:** ver anexo 7

## Capítulo V

### 5. Conclusiones y recomendaciones

#### 5.1 Conclusiones

- Después de analizar la norma INEN 1646 obteniendo fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), se encontró que la norma citada es muy genérica en cuanto a las disposiciones antropométricas ya que las mismas están orientadas al diseño de mobiliario en general lo que limita su uso en ambientes de cocina; por otra parte la mencionada norma no ha sido actualizada (su última versión es del año 2015); a pesar de estas evidentes debilidades se pueden citar como fortalezas las siguientes: tiene estructura de medidas, cuenta con medidas funcionales y medidas antropométricas por lo que en la propuesta del presente trabajo se conservan estos aspectos de la norma. Con la publicación de este estudio se busca actualizar algunos apartados de la norma y se deja claro que en el diseño de los ambientes de cocina se tomarán en cuenta medidas para tomas sanitarias, tomas eléctricas, medidas de circulación de personas y materiales, aspectos que en la última versión de la norma no se han considerado. En la propuesta se citan aspectos técnicos propios del diseño de ambientes de cocina como: triángulos de cocción, zonas dinámicas (actividades típicas en la cocina) y medidas de circulación.
- El uso de la antropometría permite generar diseño de ambientes de cocina que se adapten al usuario y no en sentido contrario. Se encontró que en la actualidad muchos ambientes de cocina no cumplen con criterios antropométricos lo que genera incomodidad en los usuarios y baja productividad. Establecer criterios antropométricos para el diseño de ambientes de cocina contribuye a obtener ambientes confortables, seguros y de fácil acceso. Los aportes en cuanto a antropometría se recogen en la memoria técnica e incluyen: referencias normativas, fundamentos, mejoras ergonómicas (aplicación dentro del espacio) y antropométricas (medidas del cuerpo) de estas dos últimas la propuesta muestra medidas, características, percentil recomendado, la aplicación y el gráfico de referencia.

- Se determinó que en la actualidad el proceso de diseño de ambientes de cocina no sigue una secuencia lógica ni estructurada por lo que en la memoria técnica propuesta a parte de incluir aspectos legales y ergonómicos, se incluye un apartado que contiene el proceso para diseñar ambientes de cocina; este proceso considera: Estudio del espacio (formas del ambiente, brief o requerimientos del cliente), consideraciones técnicas (triángulos de cocción, zonas dinámicas, medidas de circulación y medidas ergonómicas) y fundamentos del diseño (estilo, colores, formas). Como guía de aplicación para el diseño de ambientes de cocina se deja ejemplificado su utilidad en la mejora de un proyecto en 3d.

## 5.2 Recomendaciones

- Los cambios a la norma INEN 1646 que se plantean en el presente estudio han de implementarse tomando en cuenta todos los aspectos que se recomiendan, partiendo de los beneficios y ventajas que los mismos pueden generar. Para implementar los cambios se debe considerar a profesionales con conocimientos de ergonomía, diseño de ambientes de cocina y gestión del diseño. Las propuestas de cambios a la norma que aquí se recogen provienen de los análisis que se hicieron en el presente trabajo de investigación sumado a esto la experiencia en el diseño, construcción y montaje de los ambientes de cocina por lo que queda plasmar estos cambios en un borrador de norma que debe socializarse en colegios de profesionales del diseño para buscar oportunidades de mejora y luego elevarse al organismo normalizador ecuatoriano (INEN) para que trabaje dentro de los comités y subcomités que consideren pertinentes hasta conseguir un borrador definitivo de norma.
- En el diseño de ambientes de cocina no deben dejarse de lado los aspectos ya mencionados (criterios ergonómicos y antropométricos), es recomendable que se considere a los ambientes de cocina como sitios en donde la productividad, el confort y la estética son fundamentales para esto el presente documento debe considerarse como guía y referencia pues muestra como los aspectos mencionados pueden derivar en un diseño adecuado y ajustado a las necesidades de los usuarios.

- Se recomienda la socialización del presente material en el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) con el fin de que se evalúen, analicen y discutan las propuestas que aquí se recogen, solo de este modo y con el trabajo del ente normalizador, los colegios de profesionales afines a esta disciplina y la participación de la academia (la Universidad Nacional de Chimborazo) se pueda discutir lo que aquí se plantea para realizar una actualización a la norma vigente (INEN 1646: Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles) la cual fue creada en el año 1989 y su última actualización es del 2015.

## Referencias Bibliográfica

- Avila, R., Prado, L., & Elvia, G. (2007). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana (U. de Guadalajara (ed.); Issue January). <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14486/2018sergiobohórquez4.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Blum. (2017). herrajes Blum\_accesorios para cocina. <https://www.blum.com/es/es/>
- Burgos, C., & Parra, R. (2012). Determinación de la contaminación acústica en la zona central de la ciudad de Ambato. *Cienciamérica*, 1(1390-68x), 51–70.
- Ergonomía, N. básica de. (2009). Norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico. 29.
- Ergonomía, G. de implementación de. (2015). Implementación del protocolo de ergonomía de la resolución SRT N° 886/15 Vs1. 1, 1–20.
- Flores, E. (2016). Valor turístico cultural de la gastronomía típica de la parroquia Atocha - Ficoa y su contribución en la identidad gastronómica del cantón Ambato (Universidad). [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23457/1/tesis ESTEFANIA FLORES.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23457/1/tesis_ESTEFANIA_FLORES.pdf)
- Gaudó, M., Alastruey, J., Ezcaray, J., Torres, E., & Suarez, D. (2017). Cómo redactar una memoria técnica 18/09/2017. Departamento de Información e Ingeniería de Sistemas de La Universidad de Zaragoza, 6–8. [http://webdiis.unizar.es/~jresano/wp-content/uploads/Ayuda\\_elaboracion\\_memoria\\_tecnica.pdf](http://webdiis.unizar.es/~jresano/wp-content/uploads/Ayuda_elaboracion_memoria_tecnica.pdf)
- Gonzales, A. (2013). Manual de equipamiento y línea de producción adecuado para cocinas de restaurantes (Universidad).
- Grimolizzi, G. (2017). Ubicación de Plantas Manejo de Materiales y Distribución en Planta. Universidad Tecnológica de Buenos Aires, 2, 55.
- Hernández Sampieri, Roberto. Fernández, Carlos. Baptista, P. (2018). Metodología de la investigación, Sexta edición.
- Herrera, L., Medin, A., & Naranjo, G. (2014). Tutoría de la investigación científica. Ambato. 150.
- Inen. (2015). Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles \_Norma Inen\_1646. [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_1646.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1646.pdf)
- INEN - ISO. (2014). Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias (Iso 7250-1:2008, IDT).
- Klaric, J. (2018). Vende a la mente no a la gente (E. P. S.A. (ed.)). [https://www.planetadelibros.com/libros\\_contenido\\_extra/39/38203\\_Vende\\_A\\_La\\_Mente\\_No\\_A\\_Gente.pdf](https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/39/38203_Vende_A_La_Mente_No_A_Gente.pdf)

- Lopera, J., Ramírez, C., Zulaga, M., & Ortiz, J. (2010). EL MÉTODO ANALÍTICO COMO MÉTODO NATURAL. *Nomadas. Critical Journal of Social and Jurical Sciences*, 25(1), 28. <https://www.redalyc.org/pdf/181/18112179017.pdf>
- Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión Universidad Del Norte Colombia*, 20(1657–6276), 165–193.
- Mesias, J. (2016). Propuestas de elaboracion de recetas de Autor, en base a productos ecuatorianos con tecnicas de vanguardia. 101. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25082/1/tesis.pdf>
- Molina, H., Carreón, J., & Lirios, G. (2019). ERGONOMÍA El contexto de la educación por competencias en México (1º Edición). [https://www.researchgate.net/profile/Hector-Daniel-Molina-Ruiz/publication/333485999\\_ERGONOMIA/links/5e188ead299bf10bc3a11348/ERGONOMIA.pdf#page=57](https://www.researchgate.net/profile/Hector-Daniel-Molina-Ruiz/publication/333485999_ERGONOMIA/links/5e188ead299bf10bc3a11348/ERGONOMIA.pdf#page=57)
- Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). Ergonomía 1 Fundamentos. [file:///C:/Users/VOCAA~1/AppData/Local/Temp/Ergonomia\\_1\\_Fundamentos.pdf](file:///C:/Users/VOCAA~1/AppData/Local/Temp/Ergonomia_1_Fundamentos.pdf)
- Mondelo, P., Torada, E., Blasco, J., & Barrau, P. (1998). Ergonomia 3 Diseño de puestos de trabajo (UPC (ed.); Edición UP). <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mUFpBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=diseño+de+puestos+de+trabajo&ots=aWrgMQEZF&sig=9QOv7B-HDFD6z3U8hcZ5CGP5-Qk#v=onepage&q=diseño+de+puestos+de+trabajo&f=false>
- Neufert, E. (1995). Neufert, Arte de proyectar en arquitectura (S. de C. Ediciones G. Gili (ed.); 14º).
- Oña, A., & Vega, R. (2017). Importancia del Analisis FODA para la elaboración de estrategias en organizaciones Americanas, una revisión de la ultima década. Universidad de Las Fuerzas Armadas Espe, 13. [http://tambara.org/wp-content/uploads/2018/12/1.Foda\\_Oña\\_final.pdf](http://tambara.org/wp-content/uploads/2018/12/1.Foda_Oña_final.pdf)
- Panero, J. (1979). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Septima ed, 315.
- Pedraza, O. (1995). Localización de facilidades Industriales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1, 29. <https://doi.org/1870-414x>
- Peñahora, M., & Alvarez, T. (2018). Criterios ergonómicos para la selección de sillas de oficina. 1–4. <https://www.insst.es/documents/94886/564690/NTP-1.129w.pdf/0495a165-4f77-4444-a2c9-90963623e286>
- Pomboza, M. (2015). Contribución al analisis ergonómico y el ecodiseño del equipamiento educativo para la sistematización de su proceso de diseño. Caso de estudio del subsistema silla-mesa orientado a la discapacidad Motriz (E. T. S. de I. del Diseño (ed.); Univerisid).

- Rae. (2021). Diccionario de la real Academia de la Lengua Española.  
<https://dle.rae.es/ergonomía>
- Rodríguez, J. (2016). “ Diseño de una línea moderna y estandarizada de muebles modulares para el área de cocina .” 1, 98. <https://hdl.handle.net/2238/7028>
- Rodriguez, S. (2018). Planos y ejes corporales.
- Vaca, P. (2013). Estudio antropométrico del personal que labora en el departamento de producción de la empresa textil Wellman. S.A. (U. P. Salesiana (ed.)).  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6743/1/UPS-QT04506.pdf>
- Zamora, A., & Sanchez, J. (2018). Quemduras Pediátricas. 76.  
[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31248/1/CD\\_2725-ZAMORA\\_RAGATTO%2C\\_ARIANNA%3B\\_SANCHEZ\\_SOLORZANO%2C\\_JAIME.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31248/1/CD_2725-ZAMORA_RAGATTO%2C_ARIANNA%3B_SANCHEZ_SOLORZANO%2C_JAIME.pdf)

## Anexos

Anexo 1. Norma INEN 1646



**NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA**

**NTE INEN 1646**  
Primera revisión  
2015 xx

**DISPOSICIONES ANTROPOMÉTRICAS GENERALES PARA EL  
DISEÑO DE MUEBLES**

GENERAL PROVISIONS ANTHROPOMETRIC FOR FURNITURE DESIGN

---

Correspondencia:



Quito – Ecuador

**NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA**

**NTE INEN 2313**  
Primera revisión  
2017-02

**ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD O  
MOVILIDAD REDUCIDA AL MEDIO FÍSICO. ESPACIOS, COCINA**

**ACCESSIBILITY OF THE PEOPLE WITH DISABILITIES OR MOBILITY REDUCED TO PHYSICAL  
ENVIRONMENT. SPACES, KITCHEN**

NOTA: Este Anexo no ha sido publicado en el Diario Oficial "El Peruano", a solicitud del Ministerio de Justicia, ha sido enviado por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, mediante Oficio N° 951-2009-MTPE/4, de fecha 19 de marzo de 2009.

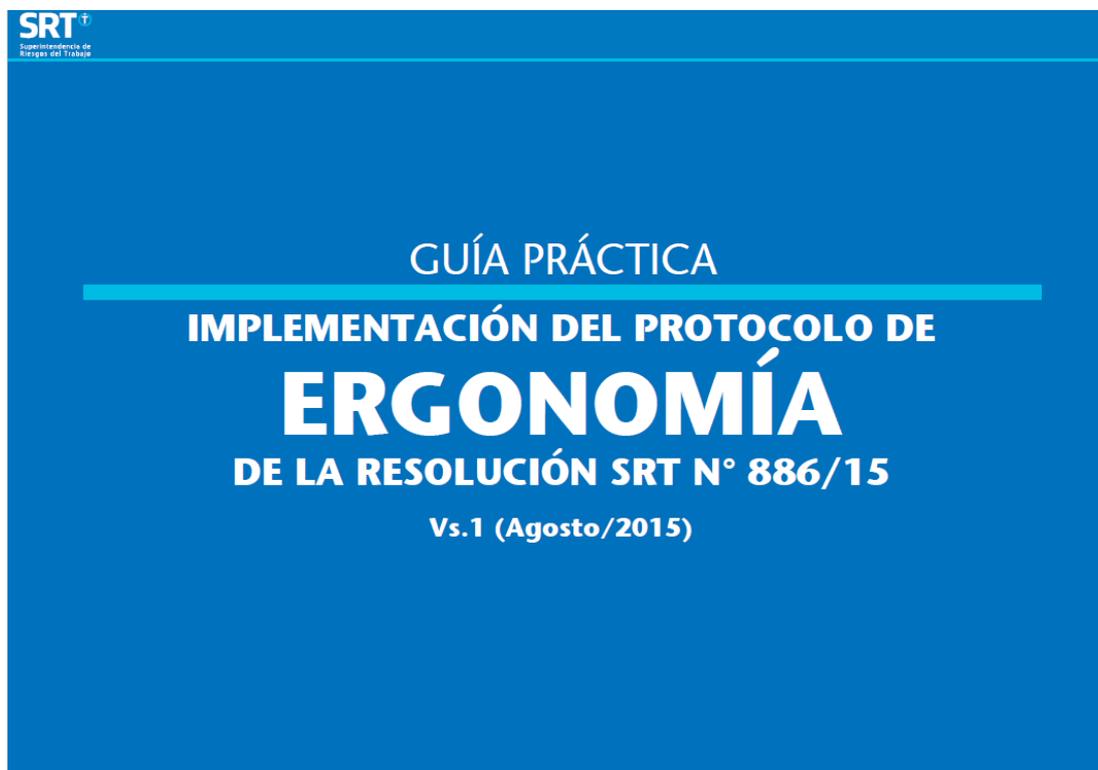
## ANEXO 1

### NORMA BÁSICA DE ERGONOMÍA Y DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DISERGONÓMICO

#### TÍTULO I

##### DISPOSICIONES GENERALES

1. La Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico tiene por objetivo principal establecer los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial.



Anexo 5. Entrevista Ing. Villacis

The screenshot shows a Zoom meeting with two participants: Christian D. Villacis P. and Sonia Verónica Ocaña. The main window displays a PowerPoint slide titled "Memoria Técnica de Mejora Antropométrica". The slide content is as follows:

**Objetivos de la memoria técnica**

**General**  
 Reducir una memoria técnica de la norma con las mejoras establecidas.

**Específicos**

- Establecer criterios de mejor de acuerdo al análisis de las normativas implicadas.
- Proponer una memoria técnica en base a la norma INEN 1646
- Desarrollar el proceso de diseño con un ejemplo de un ambiente de cocina

**Criterios metodológicos del desarrollo de la memoria técnica**  
 Las técnicas e instrumentos para los criterios metodológicos de la memoria técnica se basan según (Herrera et al., 2014)

| OBJETIVOS   | TÉCNICAS                  | INTRUMENTO  |
|---|---------------------------|---|
| Establecer criterios de mejor de acuerdo al análisis de las normativas implicadas | Análisis de contenidos    | Guía de análisis de contenidos  |
| Proponer una memoria técnica en base a la norma INEN 1646                         | Estudio de casos, Fichaje | Fichas de contenidos, uno por cada norma a analizar                           |
| Desarrollar el proceso de diseño con un ejemplo de un ambiente de cocina          | Observación               | Guía de observación para hacer el proceso de diseño para ambientes de cocinas |

Elaboración: Propia

On the right side of the slide, there is a circular diagram with "ANÁLISIS (FDDA)" at the top and "MEJORA" at the bottom, connected by arrows. A sidebar on the right lists various design and analysis tools.

Anexo 6. Entrevista Arq. Vanessa Rodríguez

The screenshot shows a Zoom meeting with two participants: Sonia Verónica Ocaña and VANESSA RODRIGUEZ. The main window displays a PowerPoint slide titled "Aporte de la investigación \_ Norma 1646". The slide content is as follows:

**Bloque 4 \_ Aplicación 3D**

**Actual**

**Propuesta (Aportes)**

The slide features two large blue speech bubble shapes. The left one is empty and labeled "Actual". The right one contains a 3D architectural rendering of a modern kitchen interior, labeled "Propuesta (Aportes)".

Anexo 7. Memoria Técnica

# KITCHEN DESIGN

2021

---

Memoria técnica de mejora  
**NORMA INEN 1646**

## **CASO DE ESTUDIO**

"LA ERGONOMÍA Y SU APLICACIÓN EN  
EL DISEÑO DE AMBIENTES DE COCINA, CASO DE  
ANÁLISIS: NORMATIVA INEN 1646"

## **GESTOR**

MSc. Verónica Ocaña Parra

Derechos reservados. Queda estrictamente prohibido,  
sin autorización de la autora la copia parcial o total del presente documento  
@2021\_Memoria técnica de mejora antropométrica a la norma INEN 1646  
Riobamba - Ecuador

“TU HOGAR DEBE CONTAR  
LA HISTORIA DE QUIEN ERES  
Y SER UNA COLECCIÓN  
DE LO QUE AMAS”.

## PRESENTACIÓN

Se presenta la propuesta basada en el análisis de la **norma INEN 1646** denominada "Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles" con el fin de establecer criterios de mejora para ambientes de cocinas, creando una memoria técnica en donde se presenta y se desarrolla dicha mejora.



# ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| Presentación                                |           |
| Memoria Técnica de mejora Antropométrica    |           |
| Objetivos de la memoria técnica             |           |
| Referencias y fundamentos                   | <b>6</b>  |
| Mejora de ergonomía y antropología          | <b>7</b>  |
| Proceso del diseño de Cocina - Herramientas | <b>12</b> |
| Aplicación 3D                               | <b>17</b> |

## **Propósito de la Memoria técnica de mejora antropométrica a la norma INEN 1646**

Los propósitos para el desarrollo de la presente memoria técnica de mejora se describen a continuación:

- Proponer mejoras antropométricas a la norma en cuestión
- Ampliar las referencias y fundamentos para el manejo de la norma
- Establecer el proceso de diseño para ambientes de cocinas
- Establecer posibles materiales para el diseño y construcción de ambiente cocina

## Objetivos de la memoria técnica

### General

Realizar una memoria técnica de la norma con las mejoras establecidas.

### Específicos

- Establecer criterios de mejor de acuerdo al análisis de las normativas implicadas
- Proponer una memoria técnica en base a la norma INEN 1646
- Desarrollar el proceso de diseño con un ejemplo de un ambiente de cocina

## Criterios metodológicos del desarrollo de la memoria técnica

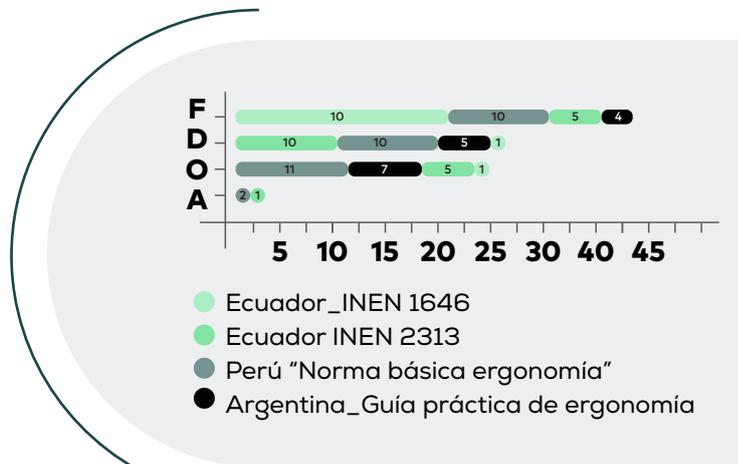
Las técnicas e instrumentos para los criterios metodológicos de la memoria técnica se basan según (Herrera et al., 2014)

| OBJETIVOS  | TÉCNICAS                 | INTRUMENTO   |
|--|--------------------------|--|
| Establecer criterios de mejora de acuerdo al análisis de las normativas implicadas | Análisis de contenido    | Guía de análisis de contenido  |
| Proponer una memoria técnica en base a la norma INEN 1646                          | Estudio de caso_ Fichaje | Fichas de contenido, una por cada norma a analizar                               |
| Desarrollar el proceso de diseño con un ejemplo de un ambiente de cocina           | Observación              | Guía de observación para levantar el proceso de diseño para ambientes de cocinas |

Elaboración Propia con base a Pomboza (2015)

# Memoria Técnica de Mejora Antropométrica

## ANÁLISIS (FODA)



Primer contacto  
▼  
Estudio del espacio  
Levantamiento de requerimientos  
Consideraciones técnica  
▼  
Desarrollo Técnico  
Selección de materiales  
▼  
Prototipado 3D  
▼  
Entrega

## DESARROLLO (Diseño para Ambientes de cocina)

## MEJORA

Referencia y Fundamentos  
▼  
Ergonomía y Antropología  
▼  
Proceso de Diseño  
▼  
Aplicación 3D

# Referencias y Fundamentos

## REFERENCIAS

La presente norma tiene como referencias la fusión de 4 normativas que son base para la mejora de la norma INEN 1646, referencias que fueron analizadas por medio de la matriz FODA y ponderación por puntos

- Ecuador \_ INEN 1646 denominada "Disposiciones antropométricas generales para el diseño de muebles"
- Ecuador\_ INEN 2313 denominada "Accesibilidad de las personas con discapacidad o movilidad reducida al medio físico. Espacios, cocina"
- Perú "norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo Disergonómico, resolución con acuerdo ministerial N.º 975-2008 TR"
- Argentina \_ Guía práctica de Implementación del protocolo de ergonomía de la resolución SRT N.º 886/15 Vs1

## FUNDAMENTOS

Para los efectos de la norma es necesario la adaptación de definiciones, descritas a continuación:

**Ergonomía:** La ergonomía es un estudio multidisciplinar de un ambiente o espacio de trabajo buscando la adopción del entorno, en seguridad, salud y bienestar para el ser humano con el fin que sea placentero el desarrollo de las actividades o trabajo a realizar.

**Antropología:** La antropometría es el estudio minucioso del cuerpo humano, sea estas medidas fijas o estructurales y medidas dinámicas que da por el movimiento de las articulaciones con el fin de establecer percentiles adecuados para el diseño de objetos y ambientes evitando riesgos disergonómicos.

**Disposiciones antropométricas estructurales:** Las dimensiones estructurales, tomadas de las distintas estructuras y partes del cuerpo humano que son las de la cabeza, tronco y extremidades en posiciones estándar

**Disposiciones antropométricas funcionales:** Las dimensiones funcionales, llamadas a veces dinámicas, incluyen medidas tomadas en posiciones de trabajo o durante el movimiento que se asocia a ciertas actividades

**Percentil:** (Rae, 2021) establece como concepto el "valor que divide un conjunto ordenado de datos estadísticos de forma que un porcentaje de tales datos sea inferior a dicho valor"

# Mejora de ergonomía y antropología

La mejora ergonométrica a la norma INEN 1646 se detalla por medio de tablas, las cuales describen las diferentes medidas características y el grafico de apoyo:

| Medida   | Características  | Gráfico del uso  |
|----------|--|--|
| Estatura | <p>Determina altura mínima para de apertura de puertas</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 95% o 97.5 %</p> <p><b>Aplicación:</b> muebles altos</p> | <p>Percentil 95%- 97.5%</p> <p>Estatura      Repisa      Puertas</p> |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida                    | Características   | Gráfico del uso  |
|---------------------------|---|--|
| Alcance lateral del brazo | <p>Determina la altura de estándares laterales</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 95% o 97.5 %</p> <p><b>Aplicación:</b> se usa para estantes laterales</p> | <p>Alcance lateral del brazo      Perchas y cajones laterales      Botones, Palancas</p> |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida              | Características   | Gráfico del uso  |
|---------------------|---|--|
| Altura de Codo Piso | <p>Altura de mesón cuando se trabaja de pie</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 5% o 2.5 %</p> <p><b>Aplicación:</b> mesón de trabajo, altura de encimera.</p> | <p>Percentil 2.5% - 5%</p> <p>Altura codo piso      Mesas, mostradores y mesones</p> |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida         | Características  | Gráfico del uso |
|----------------|--|-----------------|
| Altura de ojos | <p>Determina la visión entre muebles bajos y muebles altos</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 95% o 97.5 %<br/> <b>Aplicación:</b> espacio para cocina</p> |                 |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida                    | Características   | Gráfico del uso |
|---------------------------|---|-----------------|
| Alcance frontal del brazo | <p>Determina la distancia del alcance a muebles altos</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 5% y 2.5%<br/> <b>Aplicación:</b> en zonas de trabajo para cocinar</p> |                 |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida                    | Características   | Gráfico del uso |
|---------------------------|---|-----------------|
| Anchura máxima del cuerpo | <p>Determina la anchura máxima para pasillos y puertas</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 95% o 97.5 %<br/> <b>Aplicación:</b> medidas de circulación</p> |                 |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida                              | Características  | Gráfico del uso |
|-------------------------------------|--|-----------------|
| Altura vertical en posición sedente | <p>Determina el aplastamiento de controles, tableros o botones</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 5% y 2.5%<br/> <b>Aplicación:</b> alcance de manipulación de objetos sobre repisas</p> |                 |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida                             | Características  | Gráfico del uso |
|------------------------------------|--|-----------------|
| Altura de ojos en posición sedente | <p>Determina líneas de visión cuando esta sentado</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 2.5% y 5% inicio de línea de visión y para finalizar se usa 95% y 97.5%</p> |                 |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida            | Características   | Gráfico del uso |
|-------------------|---|-----------------|
| Altura de rodilla | <p>Fija la distancia interior a la cara interior al mostrador</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 5% y 2.5%</p> <p><b>Aplicación:</b> cuando el usuario esta sentado</p> |                 |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida          | Características   | Gráfico del uso  |
|-----------------|---|--|
| Altura de muslo | <p>Dimensión de elementos batientes que estén bajo la superficie de trabajo</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 95% o 97.5 %</p> <p><b>Aplicación:</b> Muebles altos</p> | <p>Alturas<br/>17 Altura max. al muslo<br/>18 Altura a la rodilla<br/>19 Altura poplitea</p> |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida            | Características  | Gráfico del uso |
|-------------------|--|-----------------|
| Altura poplíteica | <p>Determina la altura de la superficie del asiento</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 5% y 2.5%</p> <p><b>Aplicación:</b> Sillas para comer</p> |                 |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida                     | Características  | Gráfico del uso |
|----------------------------|--|-----------------|
| Distancia nalga – poplítea | <p>Determina la altura de la superficie del asiento</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 5% y 2.5%</p> <p><b>Aplicación:</b> Sillas para comer</p> |                 |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida                  | Características   | Gráfico del uso |
|-------------------------|---|-----------------|
| Distancia nalga rodilla | <p>Determina la profundidad del asiento</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 5% y 2.5%</p> <p><b>Aplicación:</b> para el diseño de sillas o taburetes</p> |                 |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida             | Características   | Gráfico del uso |
|--------------------|---|-----------------|
| Anchura de hombros | <p>Determina las distancias de los hombros para la silla que rodean la mesa</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 95% o 97.5 %</p> <p><b>Aplicación:</b> espacios de comedor</p> |                 |

Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

| Medida  | Características   | Gráfico del uso |
|---|---|-----------------|
| Radio de movimiento del antebrazo Derecho e izquierdo | <p>Determina áreas de Farley en el lado derecho e izquierdo respectivamente para uso del primer nivel del mesón de trabajo</p> <p><b>Percentil recomendado:</b> 5% y 97.5%</p> <p><b>Aplicación:</b> ubicar objetos de uso al cocinar</p> |                 |

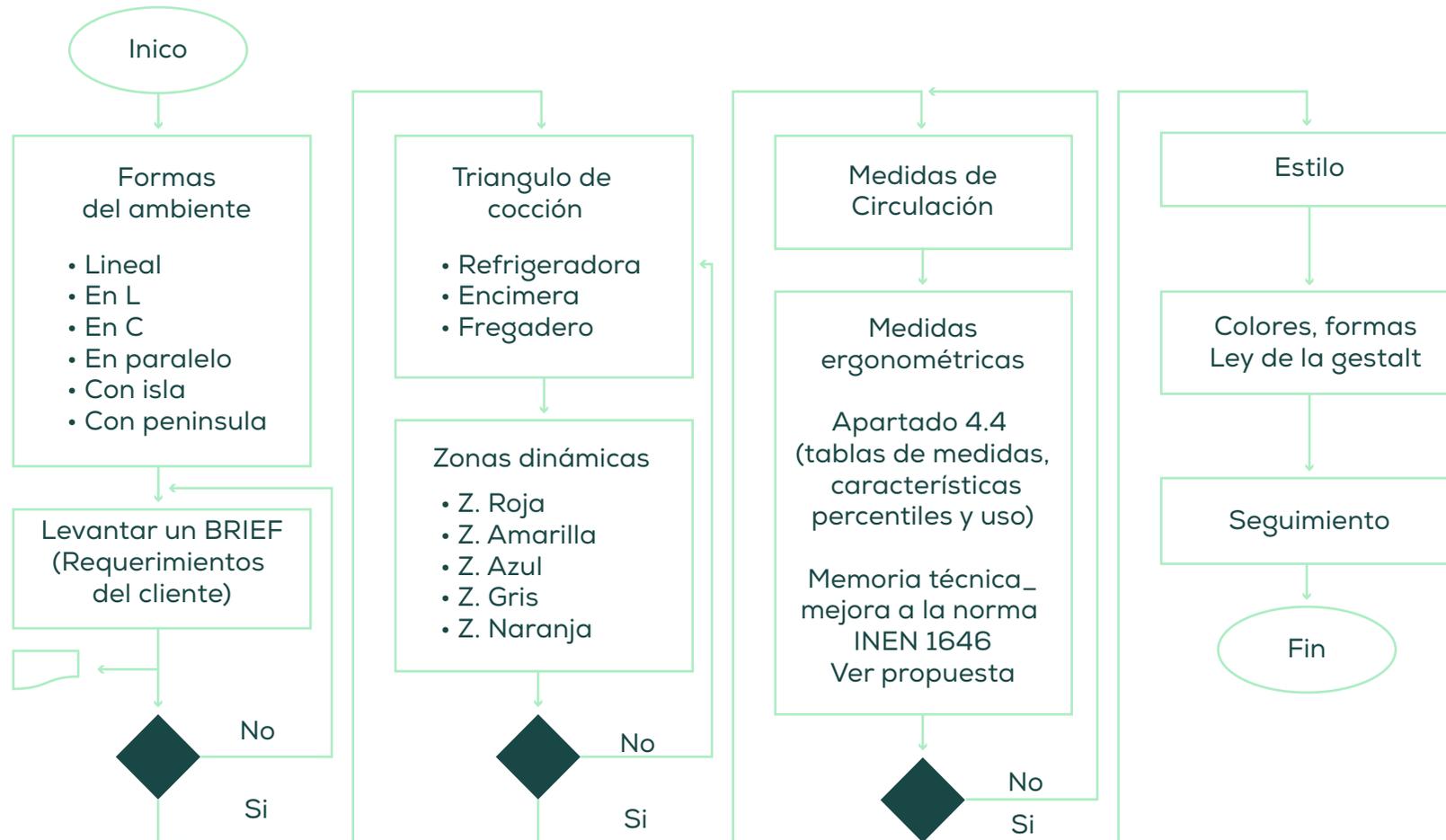
Elaboración propia en base a Pomboza (2015)

# Proceso de diseño de cocina / herramientas

Con el fin de llevar a cabo un diseño de cocina con la inserción de los criterios de mejora fusionando todos los aspectos recabado al largo de la presente investigación, se propone diagramar un proceso de un ambiente de cocina considerando los siguientes aspectos:

- Estudio de espacio
  - Tipo de formas de la cocina
- Levantar un brief \_ requerimientos del cliente
- Consideraciones del triángulo de cocción
  - Refrigerador
  - Encimera
  - Fregadera
- Zonas dinámicas
  - Zona roja
  - Zona azul
  - Zona gris
  - Zona amarilla
  - Zona naranja
- Medidas de circulación
- Medidas ergonómicas
  - Medidas ergonómicas Apartado 4.4 (Tablas de medidas, característica, percentiles y uso)
  - Memoria técnica\_ mejora a la norma INEN 1646. Ver Propuesta
- Diseño\_ fundamento
  - Estilo
  - Colores
  - Formas
  - Leyes de diseño

# Proceso de diseño



# Aplicación 3D

Plano de un ambiente de cocina

