

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**



**RENDIMIENTO COMPARATIVO DE TRES VARIEDADES DE  
FRUTILLA EN DOS LOCALIDADES DEL VALLE CENTRAL DE  
TARIJA**

**POR:**

**JAIME EDWIN ZARATE ARAMAYO**

**Tesis presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN  
MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el Grado Académico de  
Licenciatura en Ingeniería Agronómica**

**TARIJA - BOLIVIA**

V°B°

---

Ing. Milton Javier Caba Olguín  
**PROFESOR GUÍA**

---

M.Sc .Ing. Linder Espinosa Márquez  
**DECANO F.C. A. F.**

---

M.Sc.Ing. Henry Esnor Valdez H.  
**VICE DECANO F. C. A. F.**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL:**

---

M.Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas

---

M.Sc. Ing. Freddy Castro Salinas

---

M.Sc. Ing. Jose Alberto Ochoa Michel

El Tribunal Calificador de la presente Tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor

#### DEDICATORIA:

Dedicado a mis padres por su amor, entrega, confianza y sacrificio. A mis hermanos compañeros y amigos, por el apoyo incondicional que siempre me brindaron.

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, y a toda mi familia por su permanente aliento y apoyo.

Al Ing. Milton Javier Caba Olgún, profesor guía por sus valiosas recomendaciones y sugerencias en la elaboración del presente trabajo.

A mis tribunales por la revisión del trabajo y todas las correcciones pertinentes que permitieron enriquecer el presente trabajo.

A mis docentes que son parte fundamental de esta formación académica.

A los amigos y compañeros que impulsaron la iniciativa y respaldaron su ejecución, con quienes compartí gratos momentos.

## ÍNDICE

**Dedicatoria.**

**Agradecimiento.**

**Resumen.**

### CAPÍTULO 1

	<b>Página</b>
<b>1. I INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. OBJETIVOS .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3.1. Objetivo General .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3.2. Objetivo Específico.....</b>	<b>2</b>

### CAPÍTULO II

<b>II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. ORIGEN DE LA FRUTILLA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. PRODUCCIÓN MUNDIAL .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. PRODUCCIÓN NACIONAL .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. PRODUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.5. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA DE FRUTILLA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.5.1. Clasificación y Taxonomía .....</b>	<b>6</b>
<b>2.5.2. Principales Variedades Comerciales .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5.2.1. Variedades Americanas.....</b>	<b>7</b>
<b>2.5.2.2. Variedades Europeas.....</b>	<b>7</b>
<b>2.6. VARIEDADES DE FRUTILLA .....</b>	<b>8</b>

	<b>Página</b>
<b>2.6.1. Variedades de Día Corto .....</b>	<b>8</b>
<b>2.6.2. Variedades Neutras .....</b>	<b>8</b>
<b>2.7. PRINCIPALES VARIEDADES DE FRUTILLA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.7.1. Variedad Selva.....</b>	<b>8</b>
<b>2.7.2. Variedad Chandler.....</b>	<b>9</b>
<b>2.7.3. Variedad Pájaro .....</b>	<b>9</b>
<b>2.7.4. Variedad Oso Grande .....</b>	<b>9</b>
<b>2.7.5. Variedad Seascape.....</b>	<b>10</b>
<b>2.7.6. Variedad Douglas .....</b>	<b>10</b>
<b>2.8. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA FRUTILLA.....</b>	<b>10</b>
<b>2.9. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.9.1. La Raíz.....</b>	<b>11</b>
<b>2.9.2 Tallo .....</b>	<b>11</b>
<b>2.9.3. Hojas .....</b>	<b>11</b>
<b>2.9.4. Flor.....</b>	<b>12</b>
<b>2.9.5. Fruto .....</b>	<b>12</b>
<b>2.10. MULTIPLICACIÓN DE LA FRUTILLA.....</b>	<b>12</b>
<b>2.10.1. Por Semilla.....</b>	<b>12</b>
<b>2.10.2 Por Macollos .....</b>	<b>13</b>
<b>2.10.3. Por Estolones .....</b>	<b>13</b>
<b>2.11. CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS.....</b>	<b>14</b>
<b>2.11.1. Suelo.....</b>	<b>14</b>
<b>2.11.2 Clima.....</b>	<b>15</b>

	<b>Página</b>
<b>2.11.2.1. Temperatura Ambiental.....</b>	<b>15</b>
<b>2.11.2.2 Temperatura Luz .....</b>	<b>16</b>
<b>2.11.2.3. Pluviometría .....</b>	<b>16</b>
<b>2.11.2.4. Luminosidad .....</b>	<b>17</b>
<b>2.11.3. Riego .....</b>	<b>17</b>
<b>2.12. FERTILIZACIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>2.12.1. Nitrógeno .....</b>	<b>18</b>
<b>2.12.2. Fosforo .....</b>	<b>18</b>
<b>2.12.3. Potasio.....</b>	<b>18</b>
<b>2.12.4. Materia Orgánica .....</b>	<b>18</b>
<b>2.13. ÉPOCAS DE PLANTACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>2.13.1. Plantación .....</b>	<b>19</b>
<b>2.13.2. Plantación de Verano .....</b>	<b>19</b>
<b>2.13.3. Plantación de Invierno .....</b>	<b>19</b>
<b>2.13.4. Sistema de Plantación.....</b>	<b>19</b>
<b>2.14. COSECHA.....</b>	<b>20</b>
<b>2.14.1. Técnicas de Cosecha.....</b>	<b>20</b>
<b>2.14.2. Poscosecha .....</b>	<b>21</b>
<b>2.15. PLAGAS Y ENFERMEDADES .....</b>	<b>21</b>
<b>2.15.1 Plagas .....</b>	<b>21</b>
<b>2.15.2. Enfermedades .....</b>	<b>22</b>

### **CAPÍTULO III**

<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
---------------------------------------	-----------



	<b>Página</b>
<b>3.1. UBICACIÓN .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.1. Condiciones edafoclimaticas y Limitaciones .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2. FLORA FAUNA.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.1. Flora.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.2 Fauna .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4. MATERIALES.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4.1. Material Vegetativo.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4.2. Materiales de Campo .....</b>	<b>29</b>
<b>3.4.3. Materiales de Taller .....</b>	<b>29</b>
<b>3.4.4. Productos Insumos .....</b>	<b>29</b>
<b>3.4.5. Análisis de Suelo.....</b>	<b>29</b>
<b>3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5.1. Características del Diseño .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5.2. Esquema de Diseño Bloques al Azar.....</b>	<b>32</b>
<b>3.5.3. Tamaño de las Parcelas.....</b>	<b>32</b>
<b>3.5.4. Datos a Registrar.....</b>	<b>33</b>
<b>3.6. MANEJO DEL ENSAYO.....</b>	<b>33</b>
<b>3.6.1. Preparación del Terreno.....</b>	<b>33</b>
<b>3.6.2. Labores Culturales .....</b>	<b>33</b>
<b>3.6.3. Preparación de Camellones.....</b>	<b>34</b>
<b>3.6.4. Riego .....</b>	<b>34</b>
<b>3.6.5. Fertilización.....</b>	<b>34</b>

	<b>Página</b>
<b>3.6.6. Control Fitosanitario.....</b>	<b>35</b>
<b>3.6.7 Incorporación de materia orgánica (M.O) .....</b>	<b>35</b>
<b>3.6.6. Colocación del Mulch .....</b>	<b>36</b>
<b>3.6.8.1. Transplante.....</b>	<b>36</b>
<b>3.6.9 Poda .....</b>	<b>36</b>
<b>3.6.10. Cosecha .....</b>	<b>36</b>
<b>3.7. VARIABLES A ANALIZAR.....</b>	<b>37</b>
<b>3.7.1. Evaluación de datos.....</b>	<b>37</b>
<b>3.7.2 Análisis estadístico .....</b>	<b>38</b>
<b>3.7.3 Análisis de Costos.....</b>	<b>38</b>

#### **CAPÍTULO IV**

<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1. NÚMERO DE FLORES POR PLANTA (cm) .....</b>	<b>40</b>
<b>4.2. PESO DE LOS FRUTOS POR PARCELA... ..</b>	<b>42</b>
<b>4.3. RENDIMIENTO EN TONELADAS POR HECTÁREA.....</b>	<b>46</b>
<b>4.4. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DIAS.....</b>	<b>50</b>
<b>4.5. FRUTOS DEFORMES.....</b>	<b>53</b>
<b>4.6. DESCARTE.....</b>	<b>58</b>
<b>4.7. RESULTADOS DE GRADOS BRUX.....</b>	<b>60</b>

#### **CAPÍTULO V**

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>5.1 CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>5.2 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>63</b>

**BIBLIOGRAFÍA.....64**

**INDICE DE CUADROS**

**CUADRO N° 1 Suelo Ideal Para la Plantación de Frutilla..... 14**

**CUADRO N°2 Comportamiento de la frutilla según condiciones climáticas 15**

**CUADRO N°3 Evoluciones del Brote Floral en Función de la Temperatura y Duración del Día ..... 16**

**CUADRO N°4 Número de Flores Por Planta ..... 39**

**CUADRO N°5 Interacción Entre Localidades y Variedades Para el Número de Flores Por Planta ..... 40**

**CUADRO N°6 ANOVA: Flores Por Planta ..... 41**

**CUADRO N°7 Peso de los Frutos Por Parcela..... 42**

**CUADRO N° 8 Interacción Entre Localidad y Variedad Para el Peso de Frutos en Gramos Por Parcela.....42**

**CUADRO N°9 ANOVA Peso de los Frutos Por Parcela (g) ..... 44**

**CUADRO N° 10 Prueba de MDS AL 10% ..... 45**

**CUADRO N°11 Rendimiento en Toneladas Por Hectárea ..... 46**

**CUADRO N°12 Interacción Entre Localidad y Variedad Para el Rendimiento Por Variedad en Toneladas Por Hectárea. .... 46**

**CUADRO N° 13 ANOVA: Rendimiento Por Variedad en Toneladas Por Hectárea ..... 48**

**CUADRO N°14 Prueba de MDS al 10%..... 49**

**CUADRO N°15: Altura de la planta a lo 60 días (cm) ..... 50**

**CUADRO N° 16 Interacción Entre Localidad y Variedad Para la Altura de la Planta..... 50**

**CUADRO N°17 ANOVA: Altura de la Planta a los 60 Días (cm) ..... 52**

	<b>Página</b>
<b>CUADRO N° 18 Prueba de MDS al 10%</b> .....	<b>53</b>
<b>CUADRO N°19 Frutos Deformes.</b> .....	<b>53</b>
<b>CUADRO N°20 Interacción Entre Localidad y Variedad de Frutos Deformes (%)</b> .....	<b>54</b>
<b>CUADRO N°21 ANOVA: Frutos Deformes</b> .....	<b>56</b>
<b>CAUDRO N°22 Prueba de MDS al 10%</b> .....	<b>57</b>
<b>CUADRO 23 Descarte (%)</b> .....	<b>58</b>
<b>CUADRO N°24 Interacción Entre Localidad Variedad Descarte (%)</b> .....	<b>58</b>
<b>CUADRO N°25 ANOVA: Descarte (%)</b> .....	<b>60</b>
<b>CUADRO N°26 Resultados del Análisis de Grados Brix</b> .....	<b>60</b>

#### **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO N°1 Numero de Flores Por Planta</b> .....	<b>40</b>
<b>GRÁFICO N° 2 Peso de los Frutos Por Parcela</b> .....	<b>43</b>
<b>GRÁFICO N° 3 Rendimiento Por Variedad en Toneladas Por Hectárea</b> .....	<b>47</b>
<b>GRÁFICO N° 4 Altura de la Planta a los 60 Días</b> .....	<b>51</b>
<b>GRÁFICO N° 5 Frutos Deformes</b> .....	<b>55</b>
<b>GRÁFICO N° 6 Descarte</b> .....	<b>59</b>