

## INDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.2.	OBJETIVOS .....	3
1.2.1.	GENERAL .....	3
1.2.2.	ESPECÍFICOS .....	3
1.3.	HIPÓTESIS .....	3
	CAPITULO II .....	4
	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1.	DURAZNO .....	4
2.1.1	Taxonomía .....	4
2.1.2	Variedades.....	4
2.2	AGROECOLOGÍA DEL CULTIVO.....	5
2.2.	Clima .....	5
2.2.2	Altitud .....	5
2.2.3	Precipitación.....	5
2.2.4	Temperatura .....	6
2.2.5	Horas Frío .....	6
2.2.6	Heladas.....	6
2.2.7	Suelo.....	7
2.2.8	Riegos.....	7
2.2.9.	Plagas Y Enfermedades .....	7
2.3	EFFECTOS DE LAS DEFICIENCIAS Y EXCESOS DE LOS MACRO Y MICRO ELEMENTOS EN DURAZNO (Prunus pérsica).....	8
2.3.1	Nitrógeno .....	8
2.3.2	Fósforo. ....	8
2.3.3	Potasio .....	8
2.3.4	Calcio.....	9
2.3.5	Magnesio .....	9
2.3.6	Hierro.....	9

2.3.7	Boro.....	9
2.3.8	Zinc.....	9
2.3.9	Manganeso .....	10
2.3.10	Cobre.....	10
2.4	CIRUELO .....	11
2.4.1	Taxonomía .....	11
2.4.2	Variedades.....	11
2.5	AGROECOLOGÍA DEL CULTIVO.....	12
2.5.1	Clima.....	12
2.5.2	Altitud.....	13
2.5.3	Precipitación.....	13
2.5.4	Temperatura .....	13
2.5.5	Horas frío .....	14
2.5.6	Heladas.....	14
2.5.7	Suelo.....	14
2.5.8	Riegos.....	14
2.5.9	Plagas Y Enfermedades .....	15
2.6	EFFECTOS DE LAS DEFICIENCIAS Y EXCESOS DE LOS MACRO Y MICRO ELEMENTOS EN CIRUELO (Prunus domestica L.).....	15
2.6.1	Nitrógeno .....	15
2.6.2	Fósforo .....	15
2.6.3	Potasio.....	16
2.6.4	Calcio.....	16
2.6.5	Magnesio.....	16
2.6.6	Hierro.....	16
2.6.7	Boro.....	16
2.6.8	Zinc.....	17
2.6.9	Manganeso .....	17
2.6.10	Cobre.....	17
2.7.	FERTILIZACIÓN.....	17

2.8	TIPOS DE FERTILIZACIÓN .....	18
2.8.1	Fertilización química.....	18
2.8.2	Fertilización orgánica.....	18
2.8.3	Materia Orgánica.....	19
2.8.3.1	Fuentes de la materia orgánica del suelo.....	19
2.8.3.2	Importancia de la materia orgánica en el suelo.....	20
2.8.3.3	Componentes de la materia orgánica del suelo.....	20
	CAPITULO III.....	21
	MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
3.1	UBICACIÓN .....	21
3.2	Características Climáticas .....	21
3.2.1	Características Edafológicas .....	22
3.3	DESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	23
3.4	VARIABLES EVALUADAS.....	26
3.4.1	Altura de planta.....	26
3.4.2	Incremento del diámetro basal del tallo principal.....	27
3.4.3	Longitud de los ejes secundarios.....	28
3.4.4	Diámetro de los ejes secundarios en la parte basal .....	29
3.4.5	Numero de ejes secundarios.....	30
3.5	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO .....	31
3.5.1	Análisis de suelo .....	31
3.5.2	Análisis Químico del compost .....	31
3.5.3	Preparación del terreno .....	32
3.5.4	Delimitación de los bloques .....	33
3.5.5	Plantación de duraznero y ciruelo en el terreno .....	33
3.5.6	Riego... ..	34
3.5.7	Fertilización de las diferentes plantas en estudio.....	35
3.5.8	Controles fitosanitarios. ....	37
3.5.9	Control de malezas. ....	37
	CAPÍTULO IV.....	38

RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	38
<i>ENSAYO 1 DURAZNERO</i> .....	38
4.1 Altura de planta a los 10 meses después del trasplante.....	38
4.2 Diámetro basal del tallo principal a los 10 meses después del trasplante.....	45
4.3 Longitud de ejes secundarios a los 10 meses después del trasplante.....	50
4.4 Diámetro de los ejes secundarios a los 10 meses después del trasplante.....	56
4.5 Numero de ejes secundarios a los 10 meses después del trasplante .....	61
<i>ENSAYO 2 CIRUELO</i> .....	65
4.6 Altura de planta a los 10 meses después del trasplante.....	65
4.7 Diámetro basal del tallo principal a los 10 meses después del trasplante.....	70
4.8 Longitud de ejes secundarios a los 10 meses después del trasplante.....	76
4.9 Diámetro de los ejes secundarios a los 10 meses después del trasplante.....	82
4.10 Numero de ejes secundarios a los 10 meses después del trasplante.....	87
CAPÍTULO V.....	92
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	92
Conclusiones.....	92
Recomendaciones.....	95
CAPÍTULO VI.....	97
RESUMEN.....	97
CAPÍTULO VII .....	99
SUMMARY.....	99
CAPÍTULO VII .....	101
LITERATURA CITADA .....	101
CAPITULO IX.....	104
ANEXOS.....	104

## INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Requerimiento de agua de acuerdo a las condiciones climáticas presentadas en la investigación. ....	35
Grafico 2. Efecto de la fertilización química y orgánica en el crecimiento de las plantas a los 10 meses después del transplante. ....	41
Grafico 3. Incrementos de altura de planta a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses .....	42
Grafico 4. Curvas de crecimiento de altura de planta de duraznero en base a la fertilización (química y orgánica), a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	43
Grafico 5. Curvas de crecimiento de altura de planta de las cuatro variedades de duraznero a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	44
Grafico 6. Efecto de la fertilización química y orgánica en crecimiento del diámetro basal del tallo principal a los 10 meses después del transplante. ....	48
Grafico 7. Incrementos de diámetro basal del tallo principal a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	48
Grafico 8. Curvas de crecimiento de diámetro basal del tallo principal de duraznero en base a la fertilización (química y orgánica), a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	49
Grafico 9. Curvas de crecimiento de diámetro basal del tallo principal de las cuatro variedades de duraznero a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	50
Grafico 10. Efecto de la fertilización química y orgánica en el incremento de la longitud de ejes secundarios. ....	53
Grafico 11. Incrementos de longitud de ejes secundarios a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	54
Grafico 12. Curvas de crecimiento longitud de ejes secundarios de duraznero en base a la fertilización (química y orgánica), a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	55
Grafico 13. Curvas de crecimiento de longitud de ejes secundarios de las cuatro variedades de duraznero a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	56

Grafico 14. Efecto de la fertilización química y orgánica en el crecimiento de diámetro de ejes secundarios a los 10 meses después del trasplante .....	<b>58</b>
Grafico 15. Incrementos de diámetro de ejes secundarios a los 2, 4, 6, 8 y 10 meses..	<b>58</b>
Grafico 16. Curvas de crecimiento de diámetro de ejes secundarios de duraznero en base a la fertilización (química y orgánica), a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	<b>59</b>
Grafico 17. Curvas de crecimiento de diámetro de ejes secundarios de las cuatro variedades de duraznero a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	<b>60</b>
Grafico 18. Efecto de la fertilización química y orgánica en el numero de ejes secundarios a los 10 meses después del trasplante. ....	<b>62</b>
Grafico 19. Incremento de número de ejes secundarios a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	<b>62</b>
Grafico 20. Curvas crecimiento de número de ejes secundarios de duraznero en base a la fertilización (química y orgánica), a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	<b>63</b>
Grafico 21. Curvas de crecimiento de numero de ejes secundarios de las cuatro variedades de duraznero a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	<b>64</b>
Grafico 22. Efecto de la fertilización química y orgánica en el crecimiento de la planta a los 10 meses después del trasplante.....	<b>68</b>
Grafico 23. Incremento de altura de planta a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	<b>68</b>
Grafico 24. Curvas de crecimiento de altura de planta de Ciruelo en base a la fertilización (química y orgánica), a los 0, 2, 4, 6, 8, 10 meses. ....	<b>69</b>
Grafico 25. Curvas de crecimiento de altura de planta de las tres variedades de ciruelo a los 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	<b>70</b>
Grafico 26. Efecto de la fertilización química y orgánica en crecimiento del diámetro basal del tallo principal a los 10 meses después del trasplante.....	<b>73</b>
Grafico 27. Incremento de diámetro basal del tallo principal de las tres variedades de Ciruelo a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	<b>74</b>
Grafico 28. Curvas de crecimiento de diámetro basal del tallo principal de Ciruelo en base a la fertilización (química y orgánica), a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses .....	<b>75</b>
Cuadro 29. Curvas de crecimiento diámetro basal del tallo principal de las tres variedades de ciruelo a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses .....	<b>76</b>

Grafico 30. Efecto de la fertilización química y orgánica en el incremento de la longitud de ejes secundarios. ....	<b>79</b>
Grafico 31. Incremento de longitud de ejes secundarios de las tres variedades de Ciruelo a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	<b>80</b>
Grafico 32. Curvas de crecimiento de longitud de ejes secundarios de Ciruelo en base a la fertilización (química y orgánica) a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	<b>81</b>
Grafico 33. Curvas de crecimiento de longitud de ejes secundarios de las tres variedades de Ciruelo a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	<b>82</b>
Grafico 34. Efecto de la fertilización química y orgánica en el incremento de diámetro de ejes secundarios a los 10 meses después del trasplante .....	<b>85</b>
Grafico 35. Incremento de diámetro de ejes secundarios de las tres variedades de Ciruelo a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses .....	<b>85</b>
Grafico 36. Curvas de crecimiento de diámetro de ejes secundarios de Ciruelo en base a la fertilización (química y orgánica), a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	<b>86</b>
Grafico 37. Curvas de crecimiento de diámetro de ejes secundarios de las tres variedades de Ciruelo a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	<b>87</b>
Grafico 38. Efecto de la fertilización química y orgánica en el número de ejes secundarios a los 10 meses después del trasplante. ....	<b>89</b>
Grafico 39. Incremento de numero de ejes secundarios de las tres variedades de Ciruelo a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	<b>90</b>
Grafico 41. Curvas crecimiento de número de ejes secundarios de Ciruelo en base a la fertilización (química y orgánica), a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses. ....	<b>91</b>
Grafico 42. Curvas de crecimiento de numero de ejes secundarios de las tres variedades de Ciruelo a los 0, 2, 4, 6, 8 y 10 meses.....	<b>91</b>

## **ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS**

Fotografía 1. Medición de altura de planta de duraznero.....	<b>27</b>
Fotografía 2. Medición de altura de planta de ciruelo .....	<b>27</b>
Fotografía 3. Medición de diámetro basal del tallo principal de duraznero.....	<b>28</b>

Fotografía 4. Medición de diámetro basal del tallo principal de ciruelo. ....	28
Fotografía 5. Medición de longitud de ejes secundarios de duraznero. ....	28
Fotografía 6. Medición de longitud de ejes secundarios de ciruelo. ....	29
Fotografía 7. Medición de diámetro de ejes secundarios de duraznero. ....	29
Fotografía 8. Medición de diámetro de ejes secundarios de ciruelo. ....	30
Fotografía 9. Medición de número de ejes secundarios de duraznero. ....	30
Fotografía 10. Medición de número de ejes secundarios de ciruelo. ....	31
Fotografía 11. Delimitación de los bloques para cada ensayo. ....	33
Fotografía 12. Material experimental preparado para la plantación. ....	34
Fotografía 13. Sistema de riego por aspersión. ....	35
Fotografía 14. Visita del director de tesis Ing. Carlos Casco y el asesor Ing. Franklin Valverde. ....	154
Fotografía 15. Deficiencias de micro nutrientes en duraznero. ....	154
Fotografía 16. Síntomas de deficiencia de potasio en la variedad Nectarino. ....	155
Fotografía 17. Síntomas de deficiencias de hierro en ciruelo, variedad Shiro mango. ....	156
Fotografía 18. Pesaje de fertilizantes químico. ....	157
Fotografía 19. Pesaje del fertilizante orgánico. ....	157
Fotografía 20. Fertilización química de duraznero. ....	158
Fotografía 21. Fertilización orgánica de duraznero. ....	158
Fotografía 22. Fertilización química de ciruelo. ....	159
Fotografía 23. Fertilización orgánica de ciruelo. ....	159
Fotografía 24. Controles fitosanitarios. ....	160
Fotografía 25. Duraznero afectado por cloaca (Taphrina deformans). ....	160

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resultados de análisis de suelo. ....	22
Cuadro 2. Dosis de fertilización química y orgánica por hectárea. ....	23



Cuadro 3. Tratamientos para la evaluación de variedades de duraznero y fertilización. ....	24
Cuadro 4. Dosis de fertilización química y orgánica por hectárea. ....	25
Cuadro 5. Tratamientos para la evaluación de variedades de ciruelo y fertilización....	25
Cuadro 6. Resultados del análisis de compost. ....	32
Cuadro 7. Requerimientos nutricionales de duraznero y ciruelo. ....	35
Cuadro 8. Fuente y dosis de fertilizantes para los tratamientos con fertilización Química.....	36
Cuadro 9. Fuente y Dosis de fertilizantes para los tratamientos con fertilización orgánica.....	36
Cuadro 10. Épocas y fracciones de aplicación de los fertilizantes químico y orgánico.....	36
Cuadro 11. Análisis de varianza para altura de planta de duraznero a los 10 meses después del transplante.....	39
Cuadro 12. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos y promedios de altura de planta.....	40
Cuadro 13. Prueba de Tukey al 5% de altura de planta para Variedades. ....	40
Cuadro 14. Análisis de varianza para diámetro basal del tallo principal de variedades de duraznero.....	45
Cuadro 15. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos y promedios para diámetro basal del tallo principal. ....	46
Cuadro 16. Prueba de Tukey al 5% de diámetro basal del tallo principal para Variedades.....	47
Cuadro 17. Análisis de varianza para longitud de ejes secundarios de variedades de duraznero.....	51
Cuadro 18. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos y promedios de longitud de ejes secundarios.....	52
Cuadro 19. Prueba de Tukey al 5% de longitud de ejes secundarios para Variedades.....	53

Cuadro 20. Análisis de varianza para diámetro de ejes secundarios de las variedades de duraznero.....	<b>56</b>
Cuadro 21 Prueba de Tukey al 5% de diámetro de ejes secundarios para Variedades.....	<b>57</b>
Cuadro 22. Análisis de varianza para numero de ejes secundarios a los 10 meses despues del tranplante .....	<b>61</b>
Cuadro 23. Análisis de varianza para altura de planta de ciruelo a los 10 meses después del transplante.....	<b>65</b>
Cuadro 24. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos y promedios de altura de planta.....	<b>66</b>
Cuadro 25. Prueba de Tukey al 5% de altura de planta para Variedades. ....	<b>67</b>
Cuadro 26. Análisis de varianza para diámetro basal del tallo principal de ciruelo a los 10 meses después del trasnplante. ....	<b>71</b>
Cuadro 27. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos. Y promedios de diámetro basal del tallo principal. ....	<b>72</b>
Cuadro 28. Prueba de Tukey al 5% de diámetro basal del tallo principal para Variedades.....	<b>72</b>
Cuadro 29. Análisis de varianza para longitud de ejes secundarios de ciruelo a los 10 meses después del transplante.....	<b>77</b>
Cuadro 30. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos y promedios de longitud de ejes secundarios.....	<b>78</b>
Cuadro 31. Prueba de D.M.S al 5% de longitud de ejes secundarios para Abonos..	<b>78</b>
Cuadro 32. Análisis de varianza para diámetro de ejes secundarios de ciruelo a los 10 meses después del transplante.....	<b>82</b>
Cuadro 33. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos y promedios para diámetro de ejes secundarios. ....	<b>83</b>
Cuadro 34. Prueba de Tukey al 5% de diámetro de ejes secundarios para Variedades.....	<b>83</b>
Cuadro 35. Prueba de D.M.S al 5% de diámetro de ejes secundarios para Abonos..	<b>84</b>

Cuadro 36. Análisis de varianza para número de ejes secundarios de Ciruelo a los 10 meses después del trasplante.....	<b>88</b>
Cuadro 37. Prueba de Tukey al 5% de número de ejes secundarios para Variedades.....	<b>88</b>

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1 Análisis químico de suelo y compost.....	<b>104</b>
Toma de datos para el ensayo 1: Duraznero .....	<b>105</b>
Anexo 2 Altura de planta .....	<b>105</b>
Anexo 3 Diámetro basal del tallo principal.....	<b>107</b>
Anexo 4 Longitud de ejes secundarios.....	<b>109</b>
Anexo 5 Diámetro de ejes secundarios .....	<b>111</b>
Anexo 6 Numero de ejes secundarios .....	<b>113</b>
Toma de datos para el ensayo 2: Ciruelo .....	<b>115</b>
Anexo 7 Altura de planta .....	<b>115</b>
Anexo 8 Diámetro basal del tallo principal.....	<b>117</b>
Anexo 9 Longitud de ejes secundarios.....	<b>119</b>
Anexo 10 Diámetro de ejes secundarios .....	<b>121</b>
Anexo 11 Numero de ejes secundarios .....	<b>123</b>
Ensayo 1: Duraznero .....	<b>125</b>
Anexo 12 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de altura de planta de los tratamientos. ....	<b>125</b>
Anexo 13 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro basal del tallo principal de los tratamientos .....	<b>126</b>
Anexo 14 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de longitud de ejes secundarios de los tratamientos.....	<b>127</b>
Anexo 15 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro de ejes secundarios de tratamientos.....	<b>128</b>

Anexo 16 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de numero de ejes secundarios de los tratamientos .....	<b>129</b>
Anexo 17 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento en altura de planta entre las variedades .....	<b>130</b>
Anexo 18 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro basal del tallo principal entre las variedades .....	<b>131</b>
Anexo 19 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de longitud de ejes secundarios entre las variedades.....	<b>132</b>
Anexo 20 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro de ejes secundarios entre las variedades.....	<b>133</b>
Anexo 21 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento numero de ejes secundarios entre las variedades .....	<b>134</b>
Anexo 22 Prueba de DMS al 5% para detectar diferencias de crecimiento de altura de planta entre abonos .....	<b>135</b>
Anexo 23 Prueba de DMS al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro basal del tallo principal entre abonos .....	<b>135</b>
Anexo 24 Prueba de DMS al 5% para detectar diferencias de crecimiento de longitud de ejes secundarios entre abonos.....	<b>136</b>
Anexo 25 Prueba de DMS al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro de ejes secundarios entre abonos .....	<b>136</b>
Anexo 26 Prueba de DMS al 5% para detectar diferencias de crecimiento en numero de ejes secundarios entre abonos.....	<b>137</b>
Ensayo 2: Ciruelo.....	<b>138</b>
Anexo 27. Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de altura de planta de los tratamientos .....	<b>138</b>
Anexo 28 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro de ejes secundarios de los tratamientos .....	<b>139</b>
Anexo 29 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de longitud de ejes secundarios de los tratamientos.....	<b>140</b>

Anexo 30 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro de ejes secundarios de los tratamientos .....	141
Anexo 31 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de número de ejes secundarios de los tratamientos .....	142
Anexo 32 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de altura de planta entre las variedades .....	143
Anexo 33 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro basal del tallo principal entre las variedades .....	143
Anexo 34 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de longitud de ejes secundarios entre las variedades.....	144
Anexo 35 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro de ejes secundarios entre las variedades.....	144
Anexo 36 Prueba de Tukey al 5% para detectar diferencias de crecimiento en número de ejes secundarios entre las variedades.....	145
Anexo 37 Prueba de DMS al 5% para detectar diferencias de crecimiento de altura de planta entre abonos .....	145
Anexo 38 Prueba de DMS al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro basal del tallo principal entre abonos .....	146
Anexo 39 Prueba de DMS al 5% para detectar diferencias de crecimiento de longitud de ejes secundarios entre abonos.....	146
Anexo 40 Prueba de DMS al 5% para detectar diferencias de crecimiento de diámetro de ejes secundarios entre abonos.....	147
Anexo 41 Prueba de DMS al 5% para detectar diferencias de crecimiento numero de ejes secundarios entre abonos .....	147
Anexo 42 Condiciones climáticas de la parroquia de Picalqui .....	148
Calculo de requerimientos de agua del cultivo de duraznero y ciruelo .....	148
Requerimiento de agua o uso consuntivo.....	149
Anexo 43 CROQUIS DEL ENSAYO .....	150
Anexo 44.Evaluación del impacto ambiental.....	151
Fotografías.....	154