

---

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
SEDE REGIONAL SAN CARLOS**

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN  
DE UN PROYECTO DE MICROCENTRALES HIDROELÉCTRICAS  
POR PARTE DE COOPELESCA R.L.**



**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR  
EL GRADO DE BACHILLERATO EN  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**PROFESOR ASESOR  
M.A.E. RONY MAURICIO RODRÍGUEZ BARQUERO**

**ELABORADO POR:  
MÓNICA VARGAS ARAYA  
LAURA A. NÚNEZ JIMÉNEZ**

**SAN CARLOS  
NOVIEMBRE, 2005**

---

**Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Sede Regional San Carlos**

**Escuela de Administración de Empresas**

**Proyecto de Graduación para optar por  
el grado de Bachilleres en Administración de Empresas**

**Estudio de Prefactibilidad para la Implementación de un Proyecto de  
Microcentrales Hidroeléctricas por parte de COOPELECA R.L.**

**Elaborado por:  
Laura Núñez Jiménez  
Mónica Vargas Araya**

**Profesor Asesor:  
M.A.E. Rony M. Rodríguez Barquero**

**San Carlos, Noviembre 2005**

---

*“El éxito de la vida no está  
en vencer siempre, sino en no  
desanimarse nunca”.*

*Anónimo*

---

## *Dedicatoria*

*A Dios, en primer lugar, por darme la sabiduría y fortaleza que necesité para elaborar este proyecto de graduación de la mejor manera.*

*A mis padres Róger Núñez y Hilda Jiménez, por darme siempre su cariño, comprensión y apoyo espiritual, moral y económico, y por brindarme la oportunidad de estudiar y superarme.*

*A mis hermanos, Róger y David, por comprenderme y brindarme su apoyo.*

*A mi compañera y amiga Mónica, con la que he compartido durante estos últimos meses momentos agradables y alegres.*

*De igual forma quiero dedicar este proyecto de graduación a mi novio Gabriel, por brindarme siempre su apoyo, cariño y comprensión.*

***Laura A. Núñez Jiménez***

*Primero que todo quiero dedicar este trabajo a Diosito, por haberme permitido llegar hasta aquí y lograr alcanzar una de las tantas metas que tengo fijadas para mi vida. Gracias Señor por llenar mi vida de bendiciones y de buenos y malos momentos que me permiten crecer y llenarme de fortaleza.*

*También quiero dedicar éste esfuerzo a Tita, porque ha sido un pilar fundamental en mi vida, dando siempre lo mejor de sí para que tanto mis hermanos como yo tengamos lo mejor, mami la quiero un montón y espero que este logro sólo sea la primera satisfacción que le pueda dar en la vida que Diosito nos permita compartir.*

*Lau, también le quiero dedicar éste trabajo, porque sólo nosotras sabemos cuánto nos ha costado alcanzar este objetivo, me gustó mucho trabajar con usted nos logramos complementar muy bien, espero que los sueños de las dos se nos cumplan.*

***Mónica Vargas Araya***

## *Agradecimientos*

*En primer lugar queremos agradecerle de corazón al Ingeniero Arturo Alfaro por habernos ayudado en la elaboración de este proyecto, ya que siempre estuvo anuente a atendernos, evacuar nuestras dudas y explicarnos aspectos técnicos que desconocíamos.*

*Así mismo, queremos agradecerle a nuestro profesor asesor Rony M. Rodríguez Barquero, ya que en el transcurso de la elaboración de este proyecto, siempre estuvo dispuesto a ayudarnos y enseñarnos la mejor manera de hacer las cosas, además nos motivó para hacer el proyecto de la mejor manera.*

*También queremos agradecer a las diferentes personas en Coopelesca, que colaboraron para la elaboración de este proyecto: al señor Guido Arce y Yanina Saborío del Departamento de Planificación y Desarrollo, ya que nos dieron la oportunidad de elaborar este proyecto y además nos brindaron su ayuda siempre que la necesitamos; también queremos agradecerle al Ingeniero Jorge Luis Pérez Llanos, a Roberto Rodríguez, del departamento de Dibujo, al señor Edgar Rodríguez del Departamento de Recursos Humanos, al señor Ricardo Arce del departamento de Gestión Institucional y a todas las personas que de una u otra forma nos ayudaron dentro de la cooperativa.*

*Al Licenciado Javier Alfaro, por brindarnos la información sobre el soporte legal necesario para la puesta en marcha de este proyecto.*

*Y finalmente gracias a todas las personas que nos brindaron su apoyo durante la elaboración del proyecto.*

**Laura A. Núñez Jiménez.**

**Mónica Vargas Araya.**

# Índice de Contenidos

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
PRESENTACIÓN .....	1
DESCRIPCIÓN GENERAL DE COOPELESCA R.L. ....	2
<i>Fundación de COOPELESCA R.L.</i> .....	2
<i>La Cooperativa en la actualidad</i> .....	3
<i>Visión y Misión de la Cooperativa</i> .....	5
PROBLEMA .....	6
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	7
<i>Objetivo General</i> .....	7
<i>Objetivos Específicos</i> .....	7
ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....	8
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE MICROGENERACIÓN .....	9
CONTENIDO CAPITULARIO .....	10
<i>Introducción</i> .....	10
<i>Marco Teórico</i> .....	10
<i>Estudio de Mercado</i> .....	10
<i>Estudio Técnico</i> .....	11
<i>Estudio Legal</i> .....	11
<i>Estudio Organizacional</i> .....	11
<i>Estudio Financiero</i> .....	11
<i>Conclusiones y Recomendaciones</i> .....	11
<i>Literatura Citada</i> .....	12
<i>Glosario</i> .....	12
<i>Apéndices</i> .....	12
<i>Anexos</i> .....	12
LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	13
<b>I. MARCO TEORICO.....</b>	<b>15</b>
I.A. LA PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS .....	15
I.B. ESTUDIO DE MERCADO .....	18
I.B.1. <i>Análisis del Mercado</i> .....	19
I.B.2. <i>Métodos de Proyección</i> .....	23
I.A.1. <i>Investigación de Mercado</i> .....	24
I.B.3. <i>Mezcla de Mercadotecnia</i> .....	29
I.C. ESTUDIO TÉCNICO .....	31
I.C.1. <i>Tamaño del Proyecto</i> .....	32
I.C.2. <i>Localización</i> .....	33
I.C.3. <i>Proceso Productivo</i> .....	34
I.C.4. <i>Ingeniería del Proyecto</i> .....	36
I.C.5. <i>Estimación de Costos</i> .....	37
I.C.6. <i>Cronograma de Actividades</i> .....	38
I.C.7. <i>Evaluación de Impacto Ambiental</i> .....	38
I.D. ESTUDIO LEGAL .....	39
I.E. ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	40
I.F. ESTUDIO ECONÓMICO.....	42
I.G. ESTUDIO FINANCIERO .....	43
I.G.1. <i>Inversión</i> .....	43
I.G.2. <i>Elementos del Flujo de Caja</i> .....	45
I.G.3. <i>Financiamiento</i> .....	48
I.G.4. <i>Evaluación Financiera</i> .....	50
I.G.5. <i>Sensibilización</i> .....	53

<b>II.</b>	<b>ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>55</b>
II.A.	PROBLEMA .....	55
II.A.1.	<i>Justificación del Problema.....</i>	55
II.B.	OBJETIVOS .....	55
II.B.1.	<i>Objetivo General .....</i>	55
II.B.2.	<i>Objetivos Específicos.....</i>	56
II.C.	METODOLOGÍA .....	56
II.D.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	56
II.D.1.	<i>Tipo de Investigación.....</i>	56
II.D.2.	<i>Fuentes de Información .....</i>	57
II.D.3.	<i>Procedimiento Muestral.....</i>	59
II.D.4.	<i>Diseño del Cuestionario.....</i>	64
II.D.5.	<i>Resultados .....</i>	67
II.E.	ANÁLISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA .....	82
II.E.1.	<i>Oferta.....</i>	82
II.E.2.	<i>Demanda .....</i>	83
II.F.	ANÁLISIS DE PRECIOS.....	87
II.F.1.	<i>Ponderación de tarifas ICE.....</i>	87
II.F.2.	<i>Microcentral.....</i>	88
II.F.3.	<i>Tarifas ICE vs generación microcentrales .....</i>	91
II.F.4.	<i>Tarifa pondera del ICE por cada kWh. ....</i>	92
II.F.5.	<i>Tarifas y generación de la microcentral por temporada.....</i>	94
II.F.6.	<i>Ganancias Brutas para COOPELESCA si promueve el Proyecto.....</i>	97
II.G.	MEZCLA DE MERCADOTECNIA .....	98
II.G.1.	<i>Producto .....</i>	98
II.G.2.	<i>Precio .....</i>	98
II.G.3.	<i>Plaza .....</i>	99
II.G.4.	<i>Promoción.....</i>	100
II.G.5.	<i>Proveedores.....</i>	102
II.G.6.	<i>Personal .....</i>	102
<b>III.</b>	<b>ESTUDIO TÉCNICO.....</b>	<b>104</b>
III.A.	OBJETIVOS .....	104
III.A.1.	<i>Objetivos General.....</i>	104
III.A.2.	<i>Objetivos Específicos.....</i>	104
III.B.	METODOLOGÍA .....	105
III.B.1.	<i>Recolección de Información.....</i>	105
III.C.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	108
III.C.1.	<i>Tipos de Centrales .....</i>	108
III.C.2.	<i>Microcentrales Hidroeléctricas.....</i>	110
III.C.3.	<i>Turbina Hidráulica.....</i>	124
III.C.4.	<i>Máquinas Eléctricas Rotativas: Motores y generadores.....</i>	134
III.C.5.	<i>Elección de la Turbina Hidráulica.....</i>	139
III.D.	MICROCENTRAL MODELO .....	143
III.D.1.	<i>Características Técnicas de la Microcentral Modelo .....</i>	148
III.E.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO REQUERIDO Y MANO DE OBRA. ....	150
III.E.1.	<i>Especificaciones de EQUIPO .....</i>	150
III.E.2.	<i>Especificaciones según Microcentral Modelo, de la Obra Civil, Eléctrica y Mecánica....</i>	151
III.F.	TAMAÑO DE LA MICROCENTRAL HIDROELÉCTRICA .....	152
III.F.1.	<i>Tamaño de la Microcentral Modelo .....</i>	152
III.F.2.	<i>Tamaño de la microcentral .....</i>	154
III.G.	LOCALIZACIÓN .....	155
III.G.1.	<i>Localización geográfica de la microcentral hidroeléctrica.....</i>	155
III.H.	MECANISMOS DE OPERACIÓN .....	168



III.H.1.	<i>Proceso de Operación del Proyecto</i> .....	168
III.H.2.	<i>Proceso de Operación de la Microcentral Hidroeléctrica</i> .....	173
III.I.	MODELO DE COSTOS .....	175
III.I.1.	<i>Obra Civil</i> .....	175
III.I.2.	<i>Equipo y Obra Mecánica</i> .....	177
III.I.3.	<i>Obra Eléctrica</i> .....	178
III.I.4.	<i>Inversión Total</i> .....	179
III.J.	FLUJO DE CAJA PARA EL PROPIETARIO DE LA MICROCENTRAL .....	180
III.J.1.	<i>Flujo de caja sin financiamiento</i> .....	180
III.J.2.	<i>Flujo de caja con financiamiento</i> .....	180
III.K.	ANÁLISIS FINANCIERO .....	183
III.K.1.	<i>Sin Financiamiento</i> .....	183
III.K.2.	<i>Con financiamiento</i> .....	184
<b>IV.</b>	<b>ESTUDIO LEGAL</b> .....	<b>186</b>
IV.A.	OBJETIVOS .....	186
IV.A.1.	<i>Objetivo General</i> .....	186
IV.A.2.	<i>Objetivos Específicos</i> .....	186
IV.B.	METODOLOGÍA .....	187
IV.B.1.	<i>Recolección de la Información</i> .....	187
IV.C.	ESCENARIOS BAJO LOS CUÁLES COOPELESCA PUEDE OPERAR .....	188
IV.C.1.	<i>Escenario 1. Préstamo de electricidad</i> .....	188
IV.C.2.	<i>Escenario 2. Coopelesca como dueño de la concesión</i> .....	189
IV.D.	ASPECTOS LEGALES.....	189
IV.D.1.	<i>Aspectos Legales del Proyecto</i> .....	189
IV.D.2.	<i>Aspectos Legales en los que tendría que incurrir el propietario de la Microcentral</i> .....	215
IV.D.3.	<i>Aspectos Legales para operar bajo el Segundo Escenario</i> .....	216
<b>V.</b>	<b>ESTUDIO ORGANIZACIONAL</b> .....	<b>219</b>
V.A.	OBJETIVOS .....	219
V.A.1.	<i>Objetivo General</i> .....	219
V.A.2.	<i>Objetivos Específicos</i> .....	219
V.B.	METODOLOGÍA .....	220
V.B.1.	<i>Recolección de la Información</i> .....	220
V.C.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA .....	221
V.C.1.	<i>Organigrama Estructural de la Cooperativa</i> .....	221
V.C.2.	<i>Organigrama Estructural propuesto para la Subgerencia de Operaciones, Coopelesca</i> ..	222
V.D.	DESCRIPCIÓN DE PUESTOS .....	223
V.D.1.	<i>Funciones de cada puesto</i> .....	223
V.E.	GASTOS ADMINISTRATIVOS .....	228
V.E.1.	<i>Gastos de Personal</i> .....	228
V.E.2.	<i>Cargas Sociales</i> .....	230
V.E.3.	<i>Total Deducciones Patronales</i> .....	231
V.E.4.	<i>Deducciones Patronales a pagar por mes para el año 2006</i> .....	232
<b>VI.</b>	<b>ESTUDIO FINANCIERO</b> .....	<b>234</b>
VI.A.	OBJETIVOS .....	234
VI.A.1.	<i>Objetivo General</i> .....	234
VI.A.2.	<i>Objetivos Específicos</i> .....	234
VI.B.	METODOLOGÍA .....	235
VI.C.	INVERSIÓN.....	235
VI.C.1.	<i>Activos Fijos</i> .....	235
VI.C.2.	<i>Inversión Total</i> .....	239
VI.C.3.	<i>Depreciación</i> .....	239

VI.D.	PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS .....	242
VI.D.1.	<i>Ingresos del Proyecto</i> .....	242
VI.D.2.	<i>Egresos del Proyecto</i> .....	251
VI.E.	FLUJOS DE CAJA .....	257
VI.E.1.	<i>Flujo de Caja Conservador</i> .....	257
	<i>Flujo de Caja Mensual, para el primer año de operación</i> .....	258
	<i>Flujo de Caja Conservador para el proyecto de Microcentrales, año 2005-2015</i> .....	260
VI.F.	SENSIBILIZACIÓN.....	262
VI.F.1.	<i>Flujo de Caja Pesimista</i> .....	264
VI.F.2.	<i>Flujo de Caja Optimista</i> .....	264
VI.G.	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL FLUJO CONSERVADOR DEL PROYECTO.....	269
VI.G.1.	<i>TIR</i> .....	270
VI.G.2.	<i>VAN</i> .....	271
VI.G.3.	<i>Período de Recuperación</i> .....	271
VI.G.4.	<i>Costo/ Beneficio</i> .....	272
VI.G.5.	<i>Índice de Deseabilidad</i> .....	272
VI.G.6.	<i>VANAE</i> .....	272
VI.G.7.	<i>CBA</i> .....	272
VI.H.	ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO .....	273
VI.H.1.	<i>Generación de empleo</i> .....	273
VI.H.2.	<i>Situación económica para la empresa</i> .....	273
VI.H.3.	<i>Beneficio para los asociados</i> .....	274
VI.H.4.	<i>Economía Regional</i> .....	274
VI.H.5.	<i>Bienestar Social</i> .....	274
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>276</b>
	<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>281</b>
	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>283</b>
	<b>APÉNDICES.....</b>	<b>290</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>328</b>

## *Índice de Cuadros*

Cuadro 1. Ríos, Quebradas y Nacientes.....	68
Cuadro 2. Actividades en las que se utilizan las fuentes de agua.....	70
Cuadro 3. Razones por las que los Asociados no participarían en un proyecto rentable.....	73
Cuadro 4. Razones por las cuales a los asociados no les gustaría participar en el proyecto .....	75
Cuadro 5. Forma en que les gustaría a los asociados que se llevara a cabo la construcción del proyecto .....	79
Cuadro 6. Disposición a participar en el proyecto bajo el escenario que propone Coopelesca .....	81
Cuadro 7. Proyección de demanda de energía de Coopelesca, Año 2005.....	83
Cuadro 8. Proyección de demanda de energía de Coopelesca, Año 2006.....	83
Cuadro 9. Proyección de demanda de energía de Coopelesca, Año 2007.....	84
Cuadro 10. Proyección de demanda de energía de Coopelesca, Año 2008.....	84
Cuadro 11. Proyección de demanda de energía de Coopelesca , Año 2009.....	84
Cuadro 12. Proyección de Demanda de Energía de Coopelesca , Año 2010.....	85
Cuadro 13. Proyección de Demanda de Energía, Generación propia y compras al ICE. ....	85
Cuadro 14. Generación de los 57 proyectos por día, mes y año, Año 2005. ....	86
Cuadro 15. Tarifas ponderadas de la temporada alta, 2005 .....	87
Cuadro 16. Tarifas ponderadas de la temporada baja,2005 .....	88
Cuadro 17. Egreso anual esperado para la microcentral modelo, Año 2005 .....	88
Cuadro 18. Generación anual en kWh de una microcentral modelo .....	89
Cuadro 19. Tarifas ponderada de la microcentral modelo con márgenes de ganancia.....	90
Cuadro 20. Tarifas ICE vs Generación Microcentrales, temporada alta, 2005.....	91
Cuadro 21. Tarifas ICE vs generación de las microcentrales, temporada baja, 2005 .....	91
Cuadro 22. Tarifas y generación temporada alta .....	92
Cuadro 23. Tarifas y generación temporada baja .....	93
Cuadro 24. Tarifas de la microcentral, temporada alta 2005.....	94
Cuadro 25. Tarifas de la microcentral, temporada baja 2005.....	95
Cuadro 26. Tarifas y generación de la Microcentral, temporada alta, 2005 .....	95
Cuadro 27. Tarifas y generación de la Microcentral, temporada baja, 2005 .....	95
Cuadro 28. Ingresos brutos anuales por microcentral, 2005.....	97
Cuadro 29. Componentes del pago mensual por microcentral .....	99
Cuadro 30. Número de Asociados por Distrito .....	101
Cuadro 31. Lugares de reunión y costos por evento.....	101
Cuadro 32. Costo Total de Promoción .....	102
Cuadro 33. Tipo de Turbina según salto .....	134

Cuadro 34. Características Técnicas de la Microcentral Modelo.....	148
Cuadro 35. Características Técnicas de la Microcentral .....	150
Cuadro 36. Especificaciones Obra Civil, Eléctrica y Mecánica. ....	151
Cuadro 37. Diagrama de Flujo del Proyecto .....	171
Cuadro 38. Materiales necesarios para la tubería y su costo.....	175
Cuadro 39. Materiales necesarios para la obra gris.....	175
Cuadro 40. Costo total de la obra civil.....	176
Cuadro 41. Necesidades de equipo y obra mecánica.....	177
Cuadro 42. Requerimientos para la obra eléctrica .....	178
Cuadro 43. Inversión Total .....	179
Cuadro 44. Categorías de electricidad, gas y agua.....	192
Cuadro 45. Reservas Legales.....	197
Cuadro 46. Salarios Mínimos Genéricos Segundo Semestre 2005 .....	198
Cuadro 47. Aumentos salariales porcentuales históricos 2002-2005.....	200
Cuadro 48. Desglose de las cargas sociales usualmente consideradas en planilla.....	201
Cuadro 49. Tabla para el cálculo para el impuesto año 2003 .....	204
Cuadro 50. Tabla para el cálculo para el impuesto año 2004 .....	205
Cuadro 51. Tabla para el cálculo para el impuesto año 2005 .....	205
Cuadro 52. Proyección del pago de impuesto a la propiedad de vehículos. ....	206
Cuadro 53. Rubros que componen el pago de Derechos de Circulación.....	207
Cuadro 54. Proyección del pago de derecho de circulación, años 2006-2015.....	207
Cuadro 55. Tarifas RTV vigentes desde Julio 2002 .....	208
Cuadro 56. Salario mensual, Año 2006.....	229
Cuadro 57. Cargas sociales .....	230
Cuadro 58. Total deducciones patronales.....	231
Cuadro 59. Total deducciones patronales a pagar por mes, año 2006 .....	232
Cuadro 60. Estación de trabajo y mobiliario.....	236
Cuadro 61. Equipo .....	236
Cuadro 62. Herramientas y equipo.....	238
Cuadro 63. Vehículo.....	238
Cuadro 64. Inversión total .....	239
Cuadro 65. Depreciación del mobiliario.....	240
Cuadro 66. Depreciación del equipo de cómputo.....	240
Cuadro 67. Depreciación de las herramientas manuales y equipo .....	241
Cuadro 68. Depreciación del vehículo.....	241
Cuadro 69. Equipo de radio y telefonía .....	242

Cuadro 70. Monto de la depreciación total .....	242
Cuadro 71. Capacidad de generación de una microcentral .....	243
Cuadro 72. Compras proyectadas al ICE .....	244
Cuadro 73. Compras proyectadas a las microcentrales .....	244
Cuadro 74. Ahorro en compras de energía por año .....	245
Cuadro 75. Ahorro en peaje mensual, año 2006 .....	246
Cuadro 76. Ahorro en peaje mensual, año 2007 .....	247
Cuadro 77. Ahorro en peaje anual, año 2006 -2015 .....	248
Cuadro 78. Tarifas promedios de las microcentrales por año .....	249
Cuadro 79. Ahorro por pérdidas de trasiego, temporada alta .....	249
Cuadro 80. Ahorro por pérdidas de trasiego, temporada baja .....	249
Cuadro 81. Ahorro por pérdidas de trasiego, Año 2006-2015 .....	250
Cuadro 82. Pago de arriendo de las microcentrales .....	251
Cuadro 83. Salarios Anuales .....	252
Cuadro 84. Cargas sociales anuales .....	252
Cuadro 85. Reservas Legales Anuales .....	253
Cuadro 86. Pago Anual Póliza de Riesgos del Trabajo .....	253
Cuadro 87. Artículos de Oficina y Papelería .....	254
Cuadro 88. Costo total por trámites legales .....	256
Cuadro 89. Gasto anual por trámites legales .....	256
Cuadro 90. Variaciones en la TIR según incrementos .....	262
Cuadro 91. Evaluación financiera .....	269

## *Índice de Ilustraciones*

Ilustración 1. Área de cobertura de Coopelesca R.L .....	2
Ilustración 2. Etapas del proceso de un proyecto.....	17
Ilustración 3. Esquema de desnivel.....	112
Ilustración 4. Método de llenado de un depósito. ....	115
Ilustración 5. Altura del salto .....	116
Ilustración 6. Esquema de una Microcentral .....	122
Ilustración 7. Efectos de acción y reacción .....	125
Ilustración 8. Turbinas Pelton.....	128
Ilustración 9. Turbina Banki.....	130
Ilustración 10. Turbina Kaplan.....	133
Ilustración 11. Componentes de las Máquinas de Corriente Continua .....	135
Ilustración 12. Rotor en jaula de ardilla .....	137
Ilustración 13. Componentes de un motor con rotor de jaula de ardilla.....	137
Ilustración 14. Constitución de la Máquina Asíncrona Trifásica. ....	138
Ilustración 15. Motor con Rotor Bobinado .....	139
Ilustración 16. Turbina Banki-Michell fabricada por Ossberger Turbinenfabrik .....	142
Ilustración 17. Especificaciones técnicas turbina modelo.....	149
Ilustración 18. Rodete y eje según especificaciones anteriores .....	149
Ilustración 19. Caserío San Vicente .....	156
Ilustración 20. Caserío Sucre y Porvenir .....	157
Ilustración 21. Caserío San José de la Montaña .....	158
Ilustración 22. Caserío Pueblo Nuevo y Abundancia .....	159
Ilustración 23. Caserío Concepción y San Luis.....	160
Ilustración 24. Caserío Ron Ron .....	161
Ilustración 25. Caserío San Gerardo y Colón.....	162
Ilustración 26. Caserío San Juan y Tesalia .....	163
Ilustración 27. Caserío Marsella .....	164
Ilustración 28. Caserío Pueblo Viejo, Alpes y Venecia.....	165
Ilustración 29. Caserío Los Negritos, Unión, Buenos Aires .....	166
Ilustración 30. Caserío San Cayetano.....	167
Ilustración 31. Proceso de generación de una Microcentral Hidroeléctrica.....	174

## *Índice de Gráficos*

Gráfico 1. Fincas de Quesada y Venecia que poseen fuentes de agua.....	67
Gráfico 2. Asociados que utilizan la fuente de agua para alguna actividad.....	69
Gráfico 3. Posibilidad de utilizar la fuente de agua para generar .....	71
Gráfico 4. Disposición de los encuestados para participar en el proyecto .....	72
Gráfico 5. Participación esperada bajo el escenario propuesto por Coopelesca R.L. ....	74
Gráfico 6. Cuenta con recurso para invertir en el proyecto .....	76
Gráfico 7. Distancia aproximada entre el cauce de agua y el medidor de la lechería .....	77
Gráfico 8. Disposición para iniciar en el Proyecto .....	78
Gráfico 9. Comportamiento de la TIR como respuesta a cada variable Incrementada .....	263

# Introducción



**COOPELESCA**



## INTRODUCCIÓN

### PRESENTACIÓN

La formulación de nuevos proyectos le permite a las empresas desarrollarse y proyectarse a la comunidad, por lo tanto es importante que estas generen y promuevan ideas de proyectos.

Para poder implementar un proyecto es necesario realizar un estudio previo para obtener información de mercado, técnica, organizacional, legal y financiera que permita determinar la viabilidad para la implementación del proyecto.

El presente proyecto busca fomentar el desarrollo de los asociados de Coopelesca R.L. al brindarles la alternativa de participar en un proyecto de microgeneración eléctrica, utilizando para esto los recursos hídricos que posean en sus propiedades.

Con este estudio se pretende brindar a la cooperativa un análisis preeliminar donde se detallen los aspectos necesarios para implementar el proyecto, así como la viabilidad del mismo. Esto con el fin de proporcionarle a la cooperativa una herramienta que le sirva para la toma de futuras decisiones.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE COOPELESCA R.L.

### Fundación de COOPELESCA R.L.

La Cooperativa de Electrificación Rural de San Carlos fue fundada el 24 de enero de 1965 con 365 asociados. Inicia la distribución de energía eléctrica en el año de 1969, con una extensión de líneas eléctricas de 259 kilómetros y 1.065 servicios en los siguientes lugares: Sucre, Buena Vista, Aguas Zarcas, Venecia, Río Cuarto de Grecia, Pital, Veracruz, La Palmera, Florencia, Muelle, La Tigra y Peñas Blancas de San Ramón.

La Cooperativa se fue engrandeciendo año con año y extendiendo sus líneas de distribución eléctrica a más y más comunidades, por lo que COOPELESCA R.L posee en la actualidad un área servida de 4.956 km<sup>2</sup>; electrificando el cantón de San Carlos, cantón de Sarapiquí de Heredia, la zona norte del cantón de San Ramón, Río Cuarto del cantón de Grecia, San Miguel de Sarapiquí de Alajuela y el distrito de San Jorge del cantón de Los Chiles.

### ILUSTRACIÓN 1. ÁREA DE COBERTURA DE COOPELESCA R.L



**Fuente:** Página Web de la Cooperativa de Electrificación Rural de San Carlos R.L. consultado el 6 de junio del 2005, disponible en [www.coopesca.co.cr](http://www.coopesca.co.cr).

---

## La Cooperativa en la actualidad

COOPELESCA R.L cuenta con un área de distribución de energía eléctrica debidamente limitada, que consta de 4.956 km<sup>2</sup>, concesionada por el Servicio Nacional de Electricidad, actual Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, y reafirmada mediante un convenio firmado con el Instituto Costarricense de Electricidad. Con orgullo COOPELESCA R.L puede citar que en el territorio asignado ha desarrollado al mes de diciembre del 2004, 2.389 kilómetros de líneas de distribución eléctricas, dando como resultado un grado de electrificación de un 95%, distribuyendo energía eléctrica a más de 200.000 habitantes en la Zona Norte de Costa Rica.

COOPELESCA R.L. cuenta con oficinas administrativas y sedes técnicas en Ciudad Quesada, Pital, La Fortuna, Santa Rosa de Pocosol y Puerto Viejo de Sarapiquí, con el propósito de facilitar y agilizar el servicio que le brinda al asociado.

COOPELESCA R.L cuenta con una Red Eléctrica de Distribución, la cuál está automatizada casi en su totalidad, con tecnología de avanzada y respaldada con sistemas de protecciones y control, amparados por un sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos), el cual puede ser operado desde un Centro de Control, brindando con ello un mayor respaldo en cuanto a calidad del servicio y tiempo de respuesta.

COOPELESCA R.L ha logrado que la Red Trifásica de Distribución se haya extendido a los principales centros de población de la región; lográndose además anillar el suministro de energía a través de diferentes puntos. Por lo que es meritorio también el reconocimiento al Instituto Costarricense de Electricidad, quien ha ayudado en diversas actividades, principalmente para brindar un respaldo a la región, al suministrar energía a través de diferentes subestaciones como lo son: Central Hidroeléctrica Toro I y II, y Subestación Ciudad Quesada, lo que brinda a los abonados de la Cooperativa, confiabilidad en el suministro de la energía eléctrica.

La Cooperativa incursionó en el área de generación eléctrica, primeramente a través del Consorcio de Cooperativas de Electrificación de Costa Rica (Conelectricas), mediante el desarrollo de la Central Hidroeléctrica San Lorenzo, con un costo de US\$22.1 millones y una generación de 17 MW, de la cuál COOPELESCA R.L es co-propietaria de un 45%. Posteriormente desarrolló y operó las Centrales Hidroeléctricas Chocosuela 1, 2 y 3, propiedad 100% de la Cooperativa.

COOPELESCA R.L tomó en su totalidad el alumbrado público, anteriormente a cargo de las Municipalidades de los diferentes cantones de la zona electrificada por COOPELESCA R.L; expandiéndose y llevando a cabo un programa anual de instalación de luminarias. Actualmente COOPELESCA R.L instala luminarias del tipo Alta Presión de Sodio de 100 W, abarcando todas las comunidades servidas. El total de luminarias instaladas al mes de diciembre del 2004 es de 13.734.

Asimismo COOPELESCA R.L asumió un medio de comunicación televisivo denominado TV Norte Canal 14-16, como una alternativa más de comunicación para los habitantes de gran parte de la Zona Norte y el cual es orgullo de los asociados de COOPELESCA R.L.

En el área económico-financiera, el capital semilla de ¢45.000 que aportaron los 365 asociados en el año de 1965, fue pilar fundamental para cifrar a Diciembre del 2004 un patrimonio de ¢19.771 millones, alcanzando activos por ¢29.227 millones, pertenecientes a los más de 37.912 asociados y con una facturación anual por venta de energía eléctrica, de más de ¢7.498 millones en el año 2004.

COOPELESCA R.L es hoy una empresa de gran prestigio, reconocida no solo a nivel nacional sino también internacionalmente. Su Misión los compromete a generar y distribuir la electricidad a sus asociados, promoviendo el desarrollo económico y social de la región. La Cooperativa busca la satisfacción de sus asociados mediante la educación en el uso racional de energía y brindándoles un servicio confiable, competitivo y de calidad.

---

## Visión y Misión de la Cooperativa

### Visión

Trabajamos para ser una empresa Cooperativa generadora de sentido de pertenencia, solvente, solidaria, autosostenible, competitiva, con fuerte arraigo entre sus asociados, líder en energía y telecomunicaciones, con apertura a incursionar en la prestación de otros servicios de interés para sus usuarios, innovadora e impulsora de nuevos proyectos de desarrollo que agreguen valor en función de las necesidades de sus asociados, utilizando para ello tecnologías adecuadas y un equipo humano altamente calificado y comprometido.

### Misión

COOPELESCA R.L es una empresa Cooperativa que presta servicios de interés para sus asociados en forma eficiente, solidaria y ambientalmente sostenible con el fin de contribuir con el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida de los asociados de la Zona Norte de Costa Rica y sus familias.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Elaborado por COOPELESCA R.L, información general /misión. Página Web de la Cooperativa de Electrificación Rural de San Carlos R.L. consultado el 6 de junio del 2005, disponible en [www.coopelesca.co.cr](http://www.coopelesca.co.cr).

## PROBLEMA

¿Cómo Coopelesca R.L puede ofrecer a los asociados que disponen de recurso hídrico encausado la posibilidad de generar electricidad a través de microcentrales eléctricas?

## JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La energía es uno de los componentes principales del desarrollo regional, nacional y mundial, por lo tanto esta es una condición indispensable para mantener el nivel actual de desarrollo humano y económico alcanzado a nivel mundial, así como para garantizar que en el futuro este nivel pueda mantenerse y mejorarse.

Debido a que el recurso hídrico es abundante y presenta un gran potencial para la generación de electricidad en la Zona Norte, es importante que este sea aprovechado de la mejor manera. Es por esto que en Coopelesca surge la idea de promover la calidad de vida de sus asociados y por ende el desarrollo de la Región, al ofrecer una nueva alternativa de ingreso mediante la producción de electricidad a través de microcentrales eléctricas.

Además, otra variable que debe ser tomada en cuenta es el aumento en la demanda de energía eléctrica debido al crecimiento poblacional, industrial y a la afluencia de empresas comerciales debido al aumento en el número y demanda eléctrica de las empresas en la región; lo que podría causar una escasez de este recurso en los próximos años; por lo tanto, con la implementación de microcentrales eléctricas se podría solventar esta demanda potencial, garantizando el abastecimiento de energía eléctrica al largo plazo.

El presente proyecto, de implementarse, permitirá el desarrollo de la zona, ayudando en la satisfacción de la demanda eléctrica, aprovechando las altas precipitaciones de la zona, las redes de distribución de COOPELESCA, R.L. y busca fomentar la pequeña y mediana empresa, una mejor distribución de los recursos económicos y aumentar la motivación social.

---

## OBJETIVOS DEL PROYECTO

### Objetivo General

Realizar un estudio para determinar la viabilidad de impulsar un proyecto para la generación de electricidad por medio de microcentrales hidroeléctricas en el cantón de San Carlos.

### Objetivos Específicos

- Determinar los requerimientos técnicos para la implementación de una microcentral eléctrica modelo.
- Estimar los costos requeridos para la puesta en marcha de una microcentral hidráulica modelo.
- Determinar los procesos legales necesarios para la puesta en marcha del proyecto.
- Determinar la disposición de los propietarios de fuentes de agua con potencial de microgeneración a participar en la construcción de pequeñas plantitas generadoras de electricidad.
- Establecer la estructura organizacional más adecuada para el funcionamiento óptimo del proyecto.
- Analizar la viabilidad del proyecto mediante un estudio financiero, así como determinar el impacto socio económico que éste tendrá en la región.

---

## ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Durante los años 60 ya se contaba con pequeñas plantas hidroeléctricas o dinamos, los cuales manejaban aserraderos, trapiches y la iluminación de los hogares de la Zona Norte.

Cuando la Cooperativa de Electrificación Rural de San Carlos, COOPELESCA, R.L. inicia sus funciones, estas pequeñas plantas eléctricas entran en desuso hasta casi desaparecer, quedando a la fecha solo las huellas de los canales y los sitios de aprovechamiento utilizados.

Debido a lo anterior, es que surge el proyecto de microcentrales hidroeléctricas como respuesta al deseo de Coopelesca de solventar su demanda de electricidad y de brindar una opción de desarrollo a sus asociados, mediante el aprovechamiento de la gran cantidad de recurso hídrico con que cuenta la zona, el cuál podría ser aprovechado para la microgeneración.



---

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE MICROGENERACIÓN

Con el proyecto de microcentrales eléctricas se quiere lograr el aprovechamiento de ríos, quebradas y nacientes en armonía con la naturaleza, para producir electricidad.

Para este proyecto se consideró a los productores de leche de la zona como la población del estudio, debido a que la mayoría de estos cuenta con fuentes de agua en sus fincas que podrían ser aprovechadas para la microgeneración, además de que prácticamente todos ellos son asociados a Coopelesca.

El escenario que a Coopelesca le gustaría manejar es que sea la cooperativa la que solicite la concesión de aprovechamiento de agua para fuerza hidráulica, facultada bajo la ley 8345, y sea el propietario de la finca el que realice la inversión total de la microcentral y que una vez construida, el propietario le arriende el equipo e instalaciones a Coopelesca, bajo un contrato de arriendo de equipo.

A través de este contrato Coopelesca garantiza a los pequeños inversionistas el recibo de energía que estos generen, además a estos se les pagará un monto mensual que les permita cubrir la carga financiera y los costos de mantenimiento de la microcentral.

La participación de COOPELESCA R.L. garantiza a los inversionistas, un mercado estable y duradero que les permita recuperar la inversión y lograr dividendos razonables.

Así mismo se busca mediante este proyecto ofrecer un beneficio social a los asociados, que cuenten con potencial de microgeneración, promoviendo su bienestar social.

---

## **CONTENIDO CAPITULARIO**

Para determinar si es factible implementar un proyecto es necesaria la elaboración de un estudio de prefactibilidad, el cuál está conformado por diferentes estudios en los cuáles son analizados los aspectos legales, financieros, organizacionales y de mercado que se deben considerar, para lograr determinar la viabilidad del proyecto. A continuación se describen los diferentes capítulos que conforman el presente estudio:

### **Introducción**

Este apartado hace referencia a los antecedentes de la cooperativa, al problema y justificación del mismo, a los objetivos del proyecto, tanto general como específicos, a la descripción del proyecto, los antecedentes prácticos y el contenido capitulario del documento.

### **Marco Teórico**

En el marco teórico se describen los fundamentos teóricos y conceptos en los cuales se basa el estudio, con el objetivo de que el lector conozca la teoría que sustenta el trabajo.

### **Estudio de Mercado**

Detalla aspectos relacionados con la demanda y la oferta del proyecto, el análisis y la mezcla de mercadotecnia idónea para la implementación del proyecto, entre otros.

### **Estudio Técnico**

Especifica el tamaño del proyecto, la localización y el equipo y tecnología necesarios para implementar el proyecto, así como los costos de la inversión total de una microcentral modelo.

### **Estudio Legal**

El estudio legal establece los requisitos legales necesarios para la implementación del proyecto, así como la normativa a seguir para la puesta en marcha de éste.

### **Estudio Organizacional**

El estudio organizacional ofrece una descripción detallada de la estructura organizativa y administrativa necesaria para el proyecto, además se plantea en este estudio el personal requerido, las funciones y perfil de puestos necesarios, así como los gastos administrativos en los que se incurrirá.

### **Estudio Financiero**

En este capítulo se describen los ingresos y egresos operativos estimados del proyecto, para determinar la viabilidad financiera mediante la elaboración del flujo de caja y su respectiva evaluación, así como el análisis económico del proyecto.

### **Conclusiones y Recomendaciones**

En este apartado se exponen todos los aspectos importantes de cada uno de los estudios y las posibles recomendaciones relacionadas con las conclusiones del proyecto.

## **Literatura Citada**

En la literatura citada se describen las referencias bibliográficas de la literatura consultada en la elaboración del trabajo.

## **Glosario**

En el glosario se detallan los conceptos técnicos utilizados en el desarrollo del estudio, así como las siglas de las distintas unidades de medida.

## **Apéndices**

En los apéndices se muestra el cuestionario utilizado para la recolección de datos, además, la información de contacto de los asociados con anuencia a participar en el proyecto con su respectivo lugar de residencia y números telefónicos para localizarlos, así como las proyecciones de las tarifas de energía y potencia.

## **Anexos**

En los anexos se muestra información relevante en el desarrollo del proyecto, tales como cotizaciones, marco muestral, las hojas de información de crédito para la inversión de microcentrales y certificaciones de asistencia a reuniones con asesores.

---

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- Para la realización del estudio del mercado se efectuó una encuesta telefónica aunque lo ideal era realizar una encuesta personal, esto debido a limitantes de tiempo y de disponibilidad para el desplazamiento a cada una de las fincas.
- Para determinar el costo total de la inversión, se tomó como base una microcentral modelo, ya que fue difícil establecer una inversión para cada caso, debido a que las condiciones de cada finca son diferentes.
- No se pudo conseguir la cotización de toda la obra, es decir el costo de que un tercero se encargara de la construcción de toda la microcentral. Se pidió la cotización a una empresa que se encarga de esto en San José, pero luego de tres meses aún no la han enviado, por lo tanto el costo de la microcentral modelo se estimó considerando el costo por separado de las diferentes obras necesarias para construirla.

# Capítulo I

## Marco Teórico



## I. MARCO TEORICO

En el siguiente capítulo se presentan los conceptos teóricos en que se basa el trabajo, con el fin de que el lector tenga una idea sobre los diferentes apartados que forman parte de un estudio de prefactibilidad, así como los aspectos que por lo general se abarcan en cada uno de los capítulos que lo conforman, en donde cada uno de ellos se centra en un tema particular.

### I.A. LA PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

El proceso de un proyecto está conformado por cuatro grandes etapas: idea, preinversión, inversión y operación.<sup>2</sup>

En la etapa de *idea*, se busca identificar problemas que puedan resolverse y oportunidades de negocios que puedan aprovecharse. Las distintas formas de solucionar un problema o aprovechar una oportunidad, constituirán las ideas del proyecto.

En la etapa de *preinversión* es donde se realizan los distintos estudios de viabilidad: perfil, prefactibilidad y factibilidad. El nivel de estudio inicial es el *perfil*, el cuál se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia, en este estudio se busca principalmente determinar si existe alguna razón que justifique el abandono de la idea, antes de que se destinen recursos.

La *prefactibilidad* es otro nivel de estudio, el cual profundiza la investigación, y se basa principalmente en información de fuentes secundarias para definir variables referentes al mercado, a las técnicas de producción y a la capacidad financiera de los inversionistas. Como resultado de este estudio, surge la recomendación de su aprobación, su continuación a niveles más profundos de estudio, su abandono o su postergación hasta que se cumplan determinadas condiciones mínimas.

---

<sup>2</sup> Sapag Chain, Nassir y Sapag Chain, Reinaldo. 2000. Formulación y Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición. Editorial McGraw Hill. 17- 18 p.

El estudio más acabado es el denominado *factibilidad*, el cuál se elabora sobre antecedentes precisos obtenidos principalmente a través de fuentes primarias de información, en este estudio, el cálculo de las variables financieras y económicas debe ser lo suficientemente demostrativo y además en este estudio no sólo se presentan los canales de comercialización más adecuados para el producto, sino que se deberá presentar una lista de contratos de venta ya establecidos; se deben actualizar y preparar por escrito las cotizaciones de la inversión, presentar los planos arquitectónicos de la construcción, entre otros aspectos.

Asimismo el estudio de proyectos, cualquiera que sea la profundidad con que se realice, distingue dos grandes etapas: La formulación y preparación del proyecto y la evaluación del proyecto.

La etapa de *formulación y preparación de proyectos*, tiene por objetivo definir todas las características que tengan algún grado de efecto en el flujo de ingresos y egresos monetarios. Esta etapa está constituida por varios estudios:

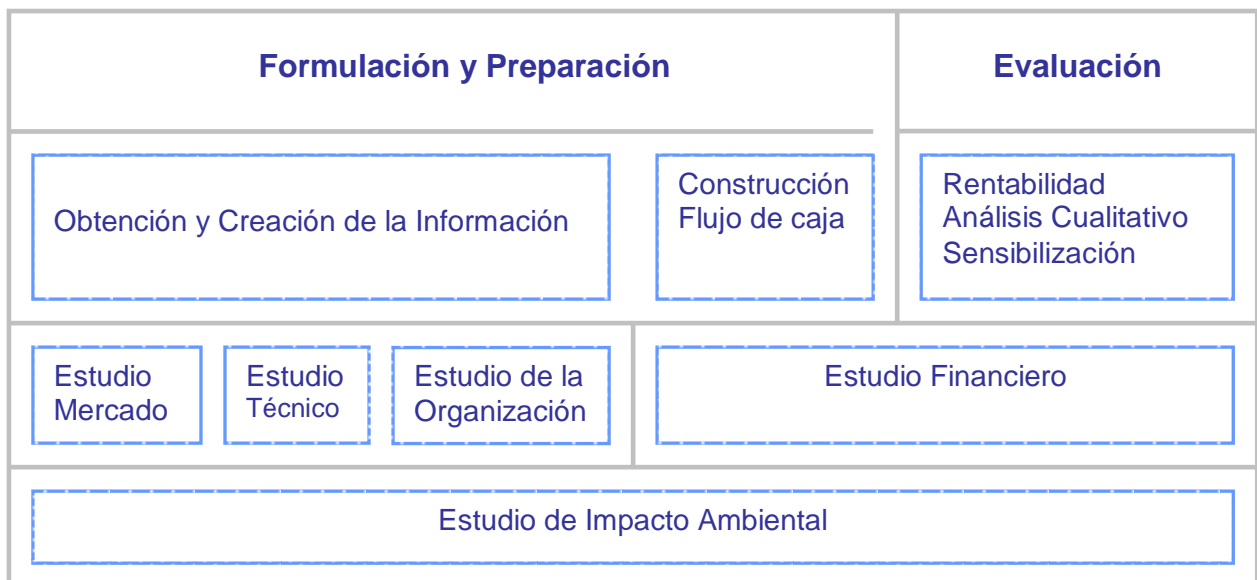
- Estudio de Mercado
- Estudio Técnico
- Estudio Legal
- Estudio Organizacional
- Estudio Económico
- Estudio Financiero

Por otra parte, en la etapa de *evaluación* de un proyecto es posible distinguir tres subetapas: la medición de la rentabilidad del proyecto, el análisis de las variables cualitativas y la sensibilización del proyecto.



Cuando se calcula la rentabilidad, se hace sobre la base de un flujo de caja que se proyecta sobre la base de una serie de supuestos. El análisis cualitativo complementa la evaluación realizada con todos aquellos elementos no cuantificables que podrían incidir en la decisión de realizar o no el proyecto. En la última subetapa se recurre a sensibilizar sólo aquellos aspectos que podrían tener mayores posibilidades de un comportamiento distinto al previsto, con el fin de determinar cambios importantes en la rentabilidad calculada.

### ILUSTRACIÓN 2. ETAPAS DEL PROCESO DE UN PROYECTO.



**Fuente:** Sapag Chain, Nassir y Sapag Chain, Reinaldo. Obra citada. p20.

## I.B. ESTUDIO DE MERCADO

Para efectos de un proyecto, la finalidad del estudio de mercado es probar que existe un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción de bienes o servicios en un cierto período. Asimismo, el estudio debe incluir las formas específicas que se utilizarán para llegar a los demandantes.<sup>3</sup>

Por lo que, el estudio de mercado de un proyecto debe presentar cuatro bloques de análisis precedidos de una caracterización adecuada de los bienes que se espera producir y de los usuarios de esos productos.

El primer bloque es la *demanda* y se refiere a los aspectos relacionados con la existencia de demanda o necesidad de los bienes o servicios que se busca producir. El segundo bloque es la *oferta* y se relaciona con las formas actuales y previstas en que esas demandas o necesidades están o serán atendidas por la oferta actual y futura. El tercer bloque es *precios*, y tiene que ver con las distintas modalidades que toma el pago de esos bienes o servicios, sea a través de precios, tarifas o subsidios. Finalmente el cuarto bloque, *comercialización*, debe señalar las formas específicas de elementos intermedios que se han previsto para que el producto del proyecto llegue hasta los demandantes, consumidores o usuarios.

---

<sup>3</sup> Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Guía para la Presentación de Proyectos. Primera Edición. México. Siglo XXI Editores.

---

## I.B.1. Análisis del Mercado

### a. El análisis de la Demanda

La demanda se entiende como “la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado”.<sup>4</sup>

El análisis de la demanda tiene por objeto demostrar y cuantificar la existencia en ubicaciones geográficas definidas, de individuos o entidades organizadas que son consumidores o usuarios actuales o potenciales del bien o servicio que se piensa ofrecer. Así como determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, y a la vez determinar la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda. Por lo tanto es importante tomar en cuenta que la demanda se da en función de una serie de factores, como lo son la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población y otros, por lo que en este estudio es recomendable tomar en cuenta información proveniente de fuentes primarias y secundarias, de indicadores econométricos.

El estudio de la demanda debe abarcar tres grandes temas, independientemente del tipo de bienes o servicios que se analicen, los cuáles son: el volumen de la demanda prevista para el período de vida útil del proyecto; la parte de esa demanda que se espera sea atendida por el proyecto, teniendo en cuenta la oferta de otros proveedores; y los supuestos que se han utilizado para fundamentar las conclusiones del estudio.

Al desarrollar el estudio de la demanda es frecuente iniciar por establecer y justificar los supuestos para llegar a conclusiones relativas a la demanda futura.

---

<sup>4</sup> Urbina Baca, Gabriel. 2001. Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición. México. Editorial McGraw Hill. 17 p.

Los supuestos se pueden agrupar en dos categorías: los que se relacionan con la evolución histórica de la demanda; y los supuestos relativos a la proyección de la demanda futura.

**Los supuestos relativos a la evolución histórica de la demanda;** el propósito del análisis histórico del comportamiento de la demanda de un cierto conjunto de bienes y servicios es obtener una idea de la evolución pasada de esa demanda con el fin de poder pronosticar su comportamiento futuro con un margen de seguridad razonable.

**Los supuestos relativos a la proyección de la demanda futura;** las técnicas de proyecciones de la demanda se basan en: conocimiento de la evolución histórica de la demanda; planteamiento de la probable constancia o modificación futura de las circunstancias que se han presentado como explicación de la tendencia histórica y cuantificación de las tendencias que se espera ha de seguir la demanda en el futuro.

#### **b. El Análisis de la Oferta**

La *oferta* “es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes o productores está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado”.<sup>5</sup>

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es principalmente determinar o cuantificar las cantidades y condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o servicio.

---

<sup>5</sup> Urbina Baca, Gabriel. 2001. Obra citada. 43 p.

### ***Principales Tipos de Oferta***

*Oferta competitiva o de mercado libre*, es aquella en la cuál los productores se encuentran en circunstancias de libre competencia, debido a que existe gran cantidad de productores del mismo artículo, que la participación en el mercado está determinada por calidad, precio y servicio que se ofrecen al consumidor.

*Oferta Oligopólica*, se caracteriza porque el mercado se encuentra dominado por sólo unos cuantos productores.

*Oferta Monopólica*, es aquella en la cual existe un solo productor del bien o servicio, y por tal motivo, domina completamente el mercado, imponiendo calidad, precio y cantidad.

### ***Cómo Analizar la Oferta***

Entre los datos indispensables que se pueden tomar en cuenta para hacer un mejor análisis de la oferta se encuentran:

- Número de productores.
- Localización.
- Capacidad Instalada.
- Calidad y precio de los productos.
- Planes de expansión.

### **c. Análisis de Precios**

El precio es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda se encuentran en equilibrio.

En el estudio de mercado se analizan los precios que tienen los bienes y servicios que se espera producir, con el propósito de caracterizar de qué forma se determinan y el impacto que una alteración de los mismos tendría sobre la oferta y la demanda del producto.

### ***Tipos de Precios***

Las modalidades más comunes de fijación de precios son las siguientes:<sup>6</sup>

- Precio existente en el mercado interno.
- Precio de similares importados.
- Precios fijados por el sector público.
- Precio fijado en función del costo de producción.
- Precio estimado en función de la demanda.
- Precios regionales.

Es importante tomar en cuenta que el análisis de la estructura tarifaria en un proyecto de producción y distribución de energía eléctrica, es fundamental para obtener buenas estimaciones del tamaño y de las características del mercado futuro.

#### **d. Comercialización del Producto**

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. La comercialización no consiste únicamente en la transferencia de productos hasta las manos del consumidor, sino que esta actividad es la que coloca al producto en un sitio y momentos adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera de la compra.

---

<sup>6</sup> Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Obra citada.

El estudio de mercado del proyecto debe complementarse con un análisis de las formas actuales en que está organizada la cadena que relaciona a la unidad productora con la unidad consumidora, así como la probable evolución futura de esa organización. Este análisis es de gran importancia si se quiere presentar posiciones concretas sobre la forma en que se espera distribuir bienes o servicios que se producirán con el proyecto.

## **I.B.2. Métodos de Proyección**

Los cambios futuros de la demanda, oferta y los precios, se conocen mejor con cierta exactitud si se usan técnicas estadísticas adecuadas para analizar el presente. Una forma de clasificar las técnicas de proyección consiste en hacerlo en función de su carácter, esto es, aplicando métodos de carácter cualitativo, modelos causales y modelos de serie de tiempo.

### **a. Método de Carácter Cualitativo**

Los métodos de carácter cualitativo, se basan principalmente en opiniones de expertos. Se utilizan cuando el tiempo para elaborar el pronóstico es escaso, cuando no se dispone de todos los antecedentes mínimos necesarios o cuando los datos disponibles no son confiables para predecir algún comportamiento futuro.

### **b. Modelos Causales**

Estos modelos parten del supuesto de que el grado de influencia de las variables que afectan al comportamiento del mercado permanece estable, para luego construir un modelo que relacione ese comportamiento con las variables que se estima son las causantes de los cambios que se observan en el mercado. Algunos de los modelos causales de uso más frecuente son: modelo de regresión, modelo de insumo-producto o coeficiente técnico, los cuales buscan proyectar el mercado sobre una base de antecedentes históricos, que suponen que el comportamiento histórico permanece estable.

### **c. Modelo de Series de Tiempo**

Se utilizan cuando el comportamiento que asuma el mercado a futuro puede determinarse por lo sucedido en el pasado, siempre que esté disponible la información histórica en forma confiable y completa. Los modelos de serie de tiempo se refieren a la medición de una variable en el tiempo a intervalos espaciados uniformemente. Se pueden distinguir cuatro componentes en un análisis de serie de tiempo: una tendencia, un factor cíclico, fluctuaciones estacionales y variaciones no sistemáticas.

#### **I.A.1. Investigación de Mercado**

Además del análisis de la demanda, oferta, precios y comercialización de un producto o un servicio, en los estudios de mercado es usual incorporar investigaciones de mercado, las cuáles contribuyen a obtener información sobre la situación actual de la demanda, oferta y otros factores que el investigador considere necesarios.

“La investigación de mercados es el diseño, obtención y presentación sistemática de los datos y hallazgos relacionados con una situación específica de mercadotecnia”.<sup>7</sup>

La investigación de mercados indicará si el mercado es o no sensible al bien o servicio producido por el proyecto, y la aceptabilidad que tendría en su consumo o uso. Si todas las restantes variables fuesen viables, pero si no hubiera la demanda suficiente para justificar su implementación, el proyecto debería ser rechazado.

---

<sup>7</sup> Weiers, Ronald. 1991. Investigación de Mercados. México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.



La razón de ser de toda empresa es la posibilidad y capacidad de producir bienes o prestar servicios que aparecen en el mercado en forma de demanda. De ahí que el principal foco de interés y de análisis es la identificación, definición y medición de las necesidades que se van a satisfacer.

### **a. Tipos de Investigación**

#### ***Exploratoria***

Los estudios exploratorios tiene por objeto ayudar a que el investigador se familiarice con la situación o problema, identifique las variables más importantes, reconozca otros cursos de acción, proponga pistas idóneas para trabajos ulteriores y puntualice cuál de esas posibilidades tiene la máxima prioridad en la asignación de los escasos recursos presupuestarios de la empresa. En síntesis, la finalidad de los estudios exploratorios es ayudar a obtener, con relativa rapidez, ideas y conocimientos en una situación donde faltan ambas cosas.

#### ***Descriptiva***

Como su nombre lo indica, es una investigación que se propone describir algo. Ese “algo” puede asumir gran diversidad de formas.

Este tipo de estudio, exige que el investigador identifique de antemano las preguntas específicas que desea contestar y cómo las responderá, además es preciso que se fije una finalidad bien definida.

#### ***Causal***

Su meta es sencilla: descubrir la relación, sí es que la hay, entre las variables.

## ***Predictiva***

La finalidad de este tipo de estudios consiste en llegar a un pronóstico o predicción de alguna medida de interés para el investigador.

El estudio predictivo puede considerarse una variedad de estudio descriptivo, aunque sea uno que “describe” no los eventos actuales sino los que pueden sobrevenir en el futuro.

### **a. Tipos de Información**

Todo estudio de investigación de mercados se debe basar en información en una u otra forma. Al examinar el proceso de investigación conviene dividir la información en dos tipos: información primaria y secundaria.

#### ***Datos Primarios***

Los datos primarios son la información que reúne o genera el investigador para alcanzar los objetivos del proyecto en que está trabajando. Las encuestas y experimentos constituyen la fuente principal de este tipo de datos.

#### ***Datos Secundarios***

Los datos secundarios contienen información que ha sido recabada, por alguien que no es el investigador, para otros fines diversos al del proyecto en cuestión. Esos datos pueden ser internos o externos.

### **Fuentes de Datos Secundarios**

#### ***Fuentes internas***

Los datos secundarios internos existen dentro de la empresa, pero no fueron reunidos en vista del proyecto de investigación que se ha emprendido.

Parte de la información interna quizá no se encuentra en documentos, sino en la experiencia colectiva y en las observaciones que a lo largo de los años han hecho los ejecutivos, el personal de ventas, los clientes, los distribuidores y otros.

### *Fuentes externas*

Los datos secundarios externos son aquellos ajenos a la empresa, como las estadísticas del gobierno, las revistas especializadas, entre otros.

## **b. El Procedimiento Muestral**

Suponiendo que se haya optado por tomar una muestra en lugar de hacer un censo completo de la población, se puede dar inicio a examinar los pasos que intervienen en el proceso de muestreo.

### **1. Determinar la población y parámetros pertinentes**

El paso inicial en cualquier proceso de muestreo consiste en seleccionar una población más adecuada y en identificar los parámetros de la población que nos interesan.

Dadas las posibles interpretaciones erróneas de la definición de parámetros en varias etapas del proceso muestral, se requieren planeación cuidadosa y previsión, para evitar en lo posible una ruptura de la comunicación.

### **2. Seleccionar el marco apropiado del muestreo**

El marco de referencia debe representar a los miembros de la población, y el marco ideal es una lista completa de todos ellos. Por desgracia, rara vez se cuenta con ella y el marco de referencia que se utiliza tiende a diferir un poco de la población meta teórica.

### 3. Escoger entre el muestreo probabilístico y el no probabilístico

El muestreo probabilístico ofrece la ventaja de permitirnos calcular el error muestral de la medición, en tanto que el muestreo no probabilístico, no la ofrece.

Las principales desventajas del muestreo no probabilístico son la imposibilidad de descubrir el error muestral y la subjetividad introducida por el juicio del investigador al escoger la muestra.

### 4. Escoger el método de muestreo que se utilizará

En esta etapa, se decidirá de qué manera seleccionar a los integrantes de la muestra, es decir, exactamente cuál procedimiento probabilístico o no probabilístico aplicaremos. Entre los métodos de muestreo probabilístico se encuentran: muestreo aleatorio simple, muestreo sistemático, por conglomerados, muestreo estratificado, muestreo por área, entre otros. Y entre los métodos de muestreo no probabilístico se destacan: muestra por cuotas, muestra seleccionada con fines especiales y muestra a juicio.

### 5. Delimitar el tamaño necesario de la muestra

Los dos métodos principales con que se determina el tamaño de la muestra necesario para lograr cierto grado de exactitud son el tradicional y el bayesiano.

Siempre que se trabaje en el muestreo, se debe contar con un plan preciso para delimitar el tamaño de la muestra que se desea extraer de la población para cumplir con los objetivos de la investigación. Un error común consiste en creer que una muestra debe ser grande para que realmente sea representativa de la población.

## 6. Escoger la muestra y reunir información

En esta etapa, se siguen o delegan las reglas de elección que han sido establecidas previamente en el proceso.

## 7. Validar la muestra

A fin de saber si la muestra que se ha escogido es una sección transversal representativa de la población, quizá se deben comparar las características de ella con las que existen en la población de donde se extrajo. Tales comparaciones pueden fundarse en el censo u otros datos “ordinarios”.

## 8. Analizar los datos y presentar los resultados

La etapa final del proceso de muestreo coincide ligeramente con la validación de la muestra, pues tal validación exige además un análisis. Conviene señalar que tanto el procedimiento de muestreo como la forma de los datos han de ser compatibles con las técnicas analíticas que van a aplicarse.

### I.B.3. Mezcla de Mercadotecnia

La mezcla de mercadotecnia esta conformada por las siguientes “P”s:

**Producto:** El producto es según Philip Kotler:

“Cualquier cosa que puede ofrecerse a la atención del mercado para su adquisición, uso o consumo, que pueda satisfacer un deseo o una necesidad; incluye objetos físicos, servicios, personas, lugares, organizaciones e ideas”.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Armstrong Gary; Philip Kotler, Fundamentos de mercadotecnia. Segunda Edición. 1991. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. México.

**Precio:** Se refiere a la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.

**Plaza:** Se refiere al lugar donde se reúnen el conjunto de compradores y vendedores reales y potenciales de un producto o servicio y comprende las diversas actividades de la compañía para que el producto llegue a los consumidores meta.

**Promoción:** Corresponde a la actividad de promocionar el producto o servicio para que sea adquirido por los compradores. La mezcla promocional consiste en un planteamiento de largo plazo con que se busca influir en los clientes mediante la aplicación estratégica y coordinada de los elementos promocionales de que dispone el mercadeo.

**Personal:** El personal constituye la fuerza de ventas de una compañía que es el que se encarga de desempeñar actividades de ventas y servicios. Asimismo, el personal de ventas es el encargado de entregar el servicio y de influir en las percepciones del comprador: personal de la compañía, clientes y los otros clientes que se encuentran en el ambiente de servicio.

**Proveedores:** son compañías e individuos que proporcionan recursos necesarios para que la compañía produzca sus bienes y servicios.

**Postventa:** Es la preocupación sobre el producto o servicio aún después de la venta para mayor satisfacción del cliente.

**Protección:** Compete a las empresas prepararse técnicamente o contratar abogados especializados en legislación de marketing de manera que una actitud preventiva evita discusión y demandas judiciales.

## I.C. ESTUDIO TÉCNICO

El objetivo fundamental de este estudio es llegar a diseñar la función de producción óptima, que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto deseado, sea bien o servicio. Y partiendo de ahí podrá obtenerse información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha del proyecto como para su posterior operación.

En este estudio, se determinarán los requerimientos de equipo de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente de esos equipos. Así como de las características y especificaciones técnicas de las máquinas, se precisará su disposición en planta, lo que permitirá dimensionar las necesidades de espacio físico para su normal operación.

El estudio técnico de un proyecto comprende los siguientes apartados:

- Tamaño del proyecto.
- Localización.
- Proceso productivo.
- Ingeniería del proyecto.
- Estimación de costos.
- Cronograma de actividades.
- Evaluación del impacto ambiental.

Se procederá a definir cada uno de los apartados citados anteriormente para mayor comprensión de las partes que conforman el estudio técnico.

### I.C.1. Tamaño del Proyecto

Es importante definir el tamaño que el proyecto tendrá, ya que este aspecto incide en el nivel de las inversiones y costos que se calculen y por lo tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podrá generar su implementación.

El tamaño de un proyecto es medido en términos de su capacidad de operación y la determinación del tamaño responde a un análisis interrelacionado de una gran cantidad de variables de un proyecto: demanda, disponibilidad de insumos, localización y restricciones de procesos técnicos.

Uno de los factores más importante del tamaño es la *cantidad demanda*, aunque éste no necesariamente deberá definirse en función de un crecimiento esperado del mercado. Hay tres situaciones del tamaño que pueden definirse en relación al mercado: aquella en que la cantidad demandada total sea claramente menor que la menor de las unidades productoras posibles de instalar; aquella en que la cantidad demandada sea igual a la capacidad mínima que se puede instalar; y cuando la cantidad demandada sea superior a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar.

Otro factor que condiciona el tamaño del proyecto, es la *disponibilidad de insumos*, tanto humanos como materiales y financieros, ya que los insumos podrían no estar disponibles en la cantidad y calidad deseada, limitando la capacidad del uso del proyecto o aumentando los costos del abastecimiento, por lo tanto, es preciso analizar además de los recursos existentes en el momento del estudio, aquellos que se esperan a futuro, así como las reservas de recursos renovables y no renovables y la existencia de sustitutos.

Otro factor determinante del tamaño del proyecto es la *localización*, mientras más lejos éste de las fuentes de insumos, más altos serán los costos de su abastecimiento. También mientras mayor sea el área de cobertura de una planta, mayor será el tamaño del proyecto y su costo de transporte.



## **I.C.2. Localización**

La decisión acerca de dónde ubicar el proyecto obedece no sólo a criterios económicos, sino también a criterios estratégicos, institucionales, ya que lo que se busca es una localización que maximice la rentabilidad del proyecto. Por lo tanto la localización es el lugar preciso para ubicar el proyecto que frente a otras alternativas produce el nivel de beneficio mayor para los usuarios y para la comunidad.

### **a. Factores de Localización**

Algunos factores que influyen en la decisión de la localización de un proyecto son:

- Disponibilidad y costo de mano de obra.
- Medios y costos de transporte.
- Factores ambientales.
- Costos y disponibilidad de terrenos.
- Cercanía del mercado.
- Topografía de suelos.
- Estructura impositiva y legal.
- Comunicaciones.
- Posibilidades de desprenderse de desechos.
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento.
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros.

### I.C.3. Proceso Productivo

El proceso de producción se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en bienes o servicios, mediante la participación de una determinada función de producción.

Los distintos tipos de procesos productivos pueden clasificarse en función de su *flujo productivo* o del *tipo de producto*, teniendo cada caso efectos distintos sobre el flujo de caja del proyecto.

Según el *flujo*, el proceso puede ser en serie, por pedido o por proyecto. El proceso de producción es en serie cuando ciertos productos tienen un diseño básico relativamente estable en el tiempo y están dirigidos a un gran mercado y permiten su producción para existencias. En un proceso por pedido, la producción sigue secuencias diferentes, por lo que se hace necesaria su flexibilización en mano de obra y equipos, para adaptarse a las características del pedido y por último un proceso de producción por proyecto, corresponde a un producto complejo de carácter único.

Según el *tipo de producto*, el proceso se clasifica en función de los bienes o servicios que se van a producir.

#### a. Diagrama de flujo del proceso

Para representar y analizar el proceso productivo existen algunos métodos, como el diagrama de flujo del proceso. El cuál usa una simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas. Este método es el más utilizado para representar gráficamente los proceso. La simbología utilizada es la siguiente:

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	<b>OPERACIÓN</b>	Significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de cualquiera de los tres.
	<b>TRANSPORTE</b>	Es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.
	<b>DEMORA</b>	Se presenta por lo general cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente.
	<b>ALMACENAMIENTO</b>	Tanto de materia prima, de producto en proceso o de producto terminado.
	<b>INSPECCIÓN</b>	Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.

### a. Tecnología

Se puede decir que la tecnología del proyecto se refiere al conjunto de procedimientos y medios que el proyecto utiliza o utilizará para la producción del bien o servicio. Por lo tanto, el análisis de la tecnología para un determinado proyecto, tendrá que considerar y escoger las diversas alternativas de esos medios y procedimientos, y los beneficios y consecuencias de usar una u otra opción.

### I.C.4. Ingeniería del Proyecto

El objetivo del estudio de la ingeniería del proyecto, es resolver lo concerniente a las inversiones que se realizarán en infraestructura básica, las instalaciones y el equipamiento básico que se requiere dada la alternativa tecnológica seleccionada.

#### a. Factores Relevantes que Determinan la Adquisición de Equipo y Maquinaria

Se debe tomar en cuenta a la hora de decidir sobre la compra de equipo y maquinaria, una serie de factores que afectan directamente en su elección. A continuación se mencionará cierta información que se debe recabar y la utilidad que esta tendrá en etapas posteriores:

**Proveedor:** es de utilidad para la presentación formal de las cotizaciones.

**Precio:** es utilizado en el cálculo de la inversión inicial.

**Dimensiones:** dato que se utiliza en la determinación de la distribución de la planta.

**Capacidad:** este dato es un aspecto importante, ya que de él depende el número de máquinas que se adquieran.

**Mano de obra necesaria:** es útil al calcular el costo de mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere.

**Equipos auxiliares:** hay máquinas que requieren aire a presión, agua fría o caliente, y proporcionar estos equipos adicionales es algo que en ocasiones se queda fuera del precio principal, lo cuál es importante tomar en cuenta por que aumenta la inversión y los requerimientos de espacio.

#### a. Distribución de la Planta

Una buena distribución de planta proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos principales de una distribución de planta son los siguientes: Integración total, mínima distancia de recorrido, utilización del espacio cúbico, flexibilidad y seguridad y bienestar del trabajador.

### I.C.5. Estimación de Costos

El análisis de costos consiste en la determinación y distribución de los costos de la inversión física y de operación del proyecto, en términos totales y unitarios.

En el *costo total de la inversión física* se incluyen los gastos de construcción de la obra física, acondicionamiento de las instalaciones, de adquisición, transporte y montaje de equipos y máquinas y de la provisión de existencias.

Los *costos de operación* abarcan los gastos totales de mano de obra, materiales, servicios y depreciación que corresponden a distintos niveles de utilización de la capacidad instalada.

Las conclusiones que se obtengan del estudio técnico integrarán el cálculo total de la inversión, cuyo valor, junto con el de los costos financieros del proyecto, se mostrarán en el estudio financiero, así como las previsiones de utilización de la capacidad instalada obtenidos en el estudio de mercado, como datos que aportarán indicadores y coeficientes de evaluación.

### **I.C.6. Cronograma de Actividades**

El cronograma de actividades, se refiere a toda la secuencia que va desde la aceptación o aprobación del anteproyecto hasta la operación normal de la unidad proyectada. Abarca la realización del proyecto definitivo con todos los estudios, la fase de negociación final que implica financiamiento, permisos legales y contratos de ejecución, la fase de construcción y montaje de la unidad productiva, su funcionamiento experimental y su puesta en marcha.

### **I.C.7. Evaluación de Impacto Ambiental**

En esta sección se analizan todos los efectos relevantes positivos y negativos de una acción propuesta sobre el medio ambiente.

En la gestión del impacto ambiental se tiende a la búsqueda de un proceso continuo de mejoramiento ambiental de toda la cadena de producción, desde el proveedor hasta el distribuidor final que lo entrega al cliente. Por lo tanto el evaluador de proyectos debe preocuparse cada vez más del ciclo de producción completo que generará la inversión, determinando el impacto ambiental que ocasionará tanto el proveedor de los insumos por la extracción, producción, transporte o embalaje de la materia prima, como el sistema de distribución del producto en su embalaje, transporte o uso.

Si es posible que desarrollo y efectos ambientales negativos coexistan simultáneamente, también es posible reconocer que su prevención y control oportunos permitirán un crecimiento económico sostenible, lo cuál no se debe interpretar como la conservación absoluta del medio ambiente que impida la identificación de proyectos de inversión que pudieran generar beneficios superiores al costo que se asume respecto del ambiente.

## **I.D. ESTUDIO LEGAL**

La formulación de un proyecto debe de asignar especial importancia al análisis y conocimiento del cuerpo normativo que regirá la acción del proyecto, tanto en su etapa de origen como en la de su implementación y posterior puesta en marcha.

La actividad empresarial y los proyectos que de ella se derivan se encuentran incorporados a un determinado ordenamiento jurídico que regula el marco legal en el cual los agentes económicos se desenvolverán.

Ningún proyecto por rentable que sea podrá llevarse a cabo si no se enmarca en el ámbito legal de referencia, en el que se encuentran incorporadas las disposiciones particulares que establecen lo que legalmente está permitido por la sociedad.

El conocimiento de la legislación aplicable a la actividad económica y comercial resulta esencial para la eficaz preparación de los proyectos, no sólo por las inferencias económicas que puedan derivarse del análisis jurídico, sino también por la necesidad de conocer adecuadamente las disposiciones legales para incorporar los elementos administrativos con sus correspondientes costos, y para que posibiliten que el desarrollo del proyecto se desenvuelva fluida y oportunamente.

El marco legal implica una aplicación acertada de la ley, que se basa en que el proyecto considerado, de efectuarse, se traducirá en la organización de una empresa, que aparte de considerarse social y económicamente como unidad eficiente, es un ente jurídico, en el que normalmente se entrelazarán interdependientemente contratos de sociedad, de transporte, de suministros, de compra-venta, de trabajo y un sin número de operaciones y actos jurídicos, que simultáneamente, generan las relaciones económicas y producen rentabilidad o pérdida, afectando así la viabilidad del proyecto.

Es importante tomar en cuenta a la hora de formular el estudio legal de un proyecto, factores como:

- Trámites de personería jurídica y cédula jurídica.
- Permisos de salud.
- Permisos de construcción.
- Aprobación de estudios ambientales.
- Patentes Municipales.
- Código de Trabajo.
- Código de Comercio.
- Regulaciones de Tributación Directa.

## **I.E. ESTUDIO ORGANIZACIONAL**

Para cada proyecto es posible definir la estructura organizativa que más se adapte a los requerimientos de su posterior operación. Por lo tanto conocer esta estructura es fundamental para definir las necesidades de personal calificado para la gestión y consecuentemente, para estimar con mayor precisión los costos indirectos de la mano de obra ejecutiva.



Para alcanzar los objetivos propuestos por el proyecto es preciso canalizar y administrar los recursos disponibles de la manera más adecuada. La instrumentalización de esto se logra a través del componente administrativo de la organización, el cuál debe integrar tres variables básicas para su gestión: las unidades organizativas, los recursos humanos, materiales y financieros, y los planes de trabajo.

Todas las actividades que se requieran para la implementación y operación del proyecto deberán programarse, coordinarse y controlarse. Por lo tanto, la estructura organizativa que se diseñe para asumir esas tareas tendrá no sólo relevancia en términos de su adecuación para el logro de los objetivos previstos, sino también por sus repercusiones económicas en las inversiones iniciales y los en los costos de operación del proyecto.

Las estructuras se refieren a las relaciones relativamente fijas que existen entre los puestos de una organización, y son el resultado de los procesos de división del trabajo, departamentalización, esferas de control y delegación.

La *Departamentalización* combina y agrupa los puestos individuales de especialización logrados por la división del trabajo. Los tipos más comunes de departamentalización son por funciones, territorios, productos, clientes o mixtos.

La *Esfera de Control* determina el tamaño adecuado de unidades subordinadas a cargo de un supervisor en cada uno de los niveles de esa organización. Por lo tanto es importante considerar bajo una esfera de control, la similitud de funciones, la complejidad de las mismas y el grado de dirección y control requerido por los subordinados.

La *Delegación* corresponde a las formas más adecuadas de distribuir la autoridad y descentralizar la toma de decisiones.

Las funciones básicas que realizará la parte organizativa del proyecto son: planear, organizar, ejecutar y controlar y estas funciones administrativas están encaminadas a lograr la maximización del uso de los recursos y el logro de los objetivos de la empresa.

Un Estudio Organizacional para un proyecto por lo general incluye la estructura organizativa, ya sea transitoria o permanente, un manual de puestos y procedimientos si los hubiera, con el fin de dejar más claro cómo estará organizada la empresa y qué funciones y procedimientos se deberán seguir.

## **I.F. ESTUDIO ECONÓMICO**

La implementación de un proyecto tiene siempre un impacto económico y social sobre el país y sobre el área donde se localiza. El impacto del proyecto sobre la economía debe estudiarse en función de las perspectivas de desarrollo del país y en especial del sector de actividad y la región en que se ubicará. Se trata de verificar hasta qué punto la realización del proyecto estará en la línea de los cambios económicos y sociales que plantean las metas de desarrollo, y estimar la significación del proyecto desde ese punto de vista.

El condicionamiento impuesto al proyecto por el sistema debe enfocarse en un contexto de análisis microeconómico, examinando las consecuencias de este condicionamiento sobre la viabilidad y conveniencia económicas internas del proyecto, es decir, sobre el cálculo económico de la empresa responsable.

Los dos enfoques deben converger en la demostración de que el proyecto se justifica como inversión y como unidad de producción de bienes o servicios, tanto *internamente*, por sus condiciones de rentabilidad económica y eficiencia técnica propias, condicionadas por el sistema económico, como *externamente*, por su impacto sobre el desarrollo económico y social.

Es importante analizar en este estudio el impacto microeconómico positivo o negativo que pueda tener el proyecto sobre la región en la cuál se desarrollará, así como el impacto macroeconómico del proyecto en el ámbito regional, nacional e internacional.

## **I.G. ESTUDIO FINANCIERO**

La última etapa del análisis de viabilidad de un proyecto es el estudio financiero, el cuál tiene por objetivo ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan los estudios anteriores, elaborar cuadros analíticos y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad.

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los aspectos relacionados con las inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos. Asimismo en este estudio debe definirse todos aquellos elementos que debe suministrar el propio estudio financiero como lo es el monto que debe invertirse en capital de trabajo.

El estudio financiero permite analizar la disposición de los recursos necesarios y la rentabilidad del proyecto y está formado por los siguientes apartados:

### **I.G.1. Inversión**

La inversión se puede definir como “formación o incremento de capital”, esto desde el punto de vista del capital. El capital se define como “Un conjunto de bienes que sirven para producir otros bienes”.

El plan de inversiones recoge y especifica las necesidades de los recursos a invertir, con detalle de las cantidades y fechas en áreas tales como:

- Terrenos.
- Obras físicas.
- Maquinaria y equipo.
- Desarrollo de recursos humanos.
- Imprevistos.

Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto se pueden agrupar en tres tipos: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

#### **a. Activos fijos**

Estas inversiones son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirven de apoyo a la operación normal del proyecto. Constituyen *activos fijos*: los terrenos; las obras físicas como edificios industriales, sala de venta, oficinas administrativas, estacionamientos, bodegas, entre otros; equipamiento de la planta, oficinas y sala de venta como maquinarias, muebles, vehículos, herramientas. Los activos fijos, para efectos contables están sujetos a depreciación, la cuál afectará el resultado de la evaluación por su efecto sobre el cálculo de los impuestos.

#### **a. Activos intangibles o nominales**

Las inversiones en activos intangibles son aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Algunos activos intangibles que constituyen esta inversión son los gastos de organización, las patentes y licencias, la capacitación, las bases de datos y los sistemas de información preoperativos. De igual forma que los activos fijos, los activos intangibles pierden valor con el tiempo, por lo que la pérdida de valor contable de los activos intangibles se denomina amortización.

## **b. Capital de trabajo**

La inversión en capital contable constituye el conjunto de recursos necesarios para la operación normal del proyecto durante su ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados. Por lo tanto el capital de trabajo inicial, para efectos de la evaluación de proyectos, constituirá una parte de las inversiones de largo plazo, ya que forma parte del monto permanente de los activos corrientes necesarios para asegurar la operación del proyecto.

Debido a que no todas las inversiones se desembolsarán conjuntamente con el momento cero (fecha de inicio de la operación del proyecto), es conveniente identificar el momento en que cada una debe efectuarse, ya que los recursos invertidos en la etapa de construcción y montaje tienen un costo de capital, ya sea financiero, si los recursos son préstamos, ya sea de oportunidad, si los recursos son propios y obligan a abandonar otra alternativa de inversión.

## **I.G.2. Elementos del Flujo de Caja**

Uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, lo constituye la proyección del flujo de caja. Por lo que, al proyectar el flujo de caja, es necesario incorporar información adicional relacionada, principalmente con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización del activo nominal, valor residual, utilidades y pérdidas.

Los flujos de caja proyectados son una herramienta que permite evaluar el proyecto y su rentabilidad, éstos están compuestos por los egresos iniciales de fondos, los ingresos y egresos de operación, el momento en que ocurren estos ingresos y egresos y el valor de desecho o salvamento del proyecto.

### a. Egresos iniciales

Corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto y se define como un desembolso de efectivo o bienes para iniciar las operaciones del proyecto. Si bien, el capital de trabajo no implica un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación, se considera como un egreso en el momento cero, ya que deberá quedar disponible para que el administrador del proyecto pueda utilizarlo en su gestión.

### a. Ingresos y egresos de operación

Se define como las entradas y salidas de efectivo que se tienen de la vida útil del proyecto y que ayuda a estimar la utilidad del mismo.

**Ingresos de operación:** Son los ingresos que se piensan percibir en la elaboración de un proyecto, por concepto de ventas de bienes y servicios que se producen durante el horizonte económico del mismo.

**Egresos del proyecto:** Los egresos del proyecto son determinados por los estudios de mercado, técnico y organizacional, estos son desembolsos o flujos negativos. Los egresos se clasifican como gastos de operación, gastos de administración y de ventas y gastos financieros.

Un egreso que no es proporcionado por los otros estudios y que es importante tomar en cuenta es el impuesto a las utilidades. Para realizar su cálculo debe tomarse en cuenta algunos gastos contables que no constituyen movimientos de caja, pero que permiten reducir la utilidad contable sobre la cuál deberá pagarse el impuesto correspondiente. Estos gastos están constituidos por las depreciaciones de los activos fijos, la amortización de activos intangibles y el valor libro o contable de los activos que se venden.

Una usual clasificación de costos los agrupa según el objeto del gasto, en costos de fabricación, gastos de operación, financieros y otros.

### ➤ **Los costos de fabricación**

Estos pueden ser directos o indirectos. Los *costos de fabricación directos* los componen los *materiales directos* y la *mano de obra directa*, que incluye remuneraciones, previsión social, indemnizaciones y otros desembolsos relacionados con un salario o sueldo.

Los *costos indirectos* se componen por la *mano de obra indirecta* como (jefes de operación, choferes, personal de reparación y mantenimiento, personal de limpieza y guardias de seguridad), *materiales indirectos* (repuestos, combustibles, lubricantes) y *los gastos indirectos* como energía, comunicaciones, seguros, arriendos, depreciaciones.

### ➤ **Gastos de operación**

Los gastos de operación pueden clasificar en: gastos de venta y gastos generales y de administración.

*Gastos de ventas:* Son los egresos compuestos por los gastos laborales, comisiones de venta y cobranzas, publicidad, empaques, transportes y almacenamiento.

*Los gastos generales y de administración:* los componen los gastos laborales, los gastos de representación, seguros, alquileres, materiales y útiles de oficina, depreciación de edificios administrativos y equipos de oficina.

## ➤ **Gastos Financieros**

Los gastos financieros los constituyen principalmente los gastos de intereses por los préstamos obtenidos.

### **b. Momento en que ocurren los ingresos y egresos**

El flujo de caja es expresado en momentos; el momento cero reflejará todos los egresos previstos a la puesta en marcha del proyecto. Además es importante que si se proyecta reemplazar un activo durante el período de evaluación, que se aplique la convención de que en el momento de reemplazo se considere tanto el ingreso por la venta del equipo antiguo, como el egreso por la compra del nuevo.

### **c. Valor residual**

Son los valores que tendrán los activos fijos al finalizar la vida económica del proyecto. Los métodos más utilizados para determinar el valor residual, son:

*Valor en libros:* se define como el cálculo del valor contable de cada activo fijo al final de la vida económica del proyecto.

*Valor de mercado:* el valor de los activos, es determinado por el valor existente en el mercado.

## **I.G.3. Financiamiento**

Los recursos siempre son escasos, por ello se deben minimizar las necesidades y tratar de obtener el mejor financiamiento para el proyecto de inversión.

Para determinar el financiamiento óptimo se debe evaluar, dependiendo de las fuentes de financiamiento existentes en un momento y el contexto en que generalmente se desenvuelve el proyecto.



Las principales fuentes de financiamiento se clasifican, por lo general en internas y externas. Entre las *fuentes internas* se encuentran: la emisión de acciones y las utilidades retenidas en cada periodo después de impuesto; entre las *fuentes externas* se destacan los créditos y proveedores, los préstamos bancarios de corto y largo plazo y los arriendos financieros.

#### **a. Costo de Capital**

Este costo corresponde a aquella tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares.

##### ***Costos de capital propio***

En la evaluación de un proyecto es considerado como costo de capital propio aquella parte de la inversión total que el inversionista financia con recursos propios.

Se puede definir como la tasa asociada con una mejor oportunidad de inversión y la mejor oportunidad de riesgo similar que se abandona por destinar esos recursos al proyecto que se estudia.

##### ***Costo de capital ponderado***

Se define como el promedio de los costos relacionados a cada una de las fuentes de financiamiento utilizadas por la empresa, los que se ponderan de acuerdo con la proporción de los costos dentro de la estructura de capital definida.

### **a. Costo de la Deuda**

La medición del costo de la deuda, ya sea que la empresa utilice bonos o préstamos, se basa en el hecho de que éstos deben reembolsarse en una fecha futura específica, en un monto que por lo general es mayor que el obtenido originalmente.

Una vez determinados los flujos de ingresos y egresos así como el financiamiento se pasa a elaborar los estados financieros proyectados: Balance general, estados de resultados y utilidades retenidas y el estado de origen y aplicación de fondos.

### **I.G.4. Evaluación Financiera**

La evaluación financiera consiste en comparar los beneficios proyectados asociados a una decisión de inversión con su correspondiente corriente proyectada de desembolsos, lo que equivale a los flujos netos estimados del proyecto.

Esta evaluación se realiza, con dos fines:

- Tomar una decisión de aceptación o rechazo de un proyecto.
- Decidir el ordenamiento de varios proyectos en función de su rentabilidad cuando estos son mutuamente excluyentes o existe racionamiento de capitales.

### a. Valor Actual Neto (VAN)

Se define como el valor presente de los rendimientos futuros, descontados al costo de capital, menos el costo de la inversión que se deberá realizar. Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

$$Van = \sum_{n=0}^p \frac{Fn}{(1+k)^n} - I_0$$

**En donde:**

$Fn$ = flujo de efectivo

$k$ = tasa de costo de capital de la empresa

$n$ = número de periodos

$I_0$ = inversión inicial

**Criterios para la evaluación:**

**Van > 0** Se Aprueba

**Van < 0** Se Rechaza

**Van = 0** Indica que el proyecto renta justo lo que el inversionista exige a la inversión, es decir, cubre exactamente la tasa de descuento.

### a. Tasa Interna de Retorno (TIR.)

Se entiende como la tasa de descuento, que hace que el valor de los flujos de entrada sea igual al valor de los flujos de inversión. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

$$TIR = \sum_{n=0}^p \frac{Fn}{(1 + TIR)^n}$$

**En donde:**

$Fn$  = flujo de efectivo

$n$  = número de periodos

**Criterios de Evaluación:**

**TIR** > a la tasa de costo de capital      Se Acepta el proyecto.

**TIR** < a la tasa de costo de capital      Se Rechaza el proyecto.

**TIR** = a la tasa de costo de capital      El rendimiento del proyecto es igual a la tasa de descuento. Es riesgoso aceptar el proyecto.

### **I.G.5. Sensibilización**

La importancia del análisis de sensibilidad se debe a que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación financiera del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de los resultados.

Dependiendo del número de variables que se sensibilicen en forma simultánea, el análisis puede clasificarse como unidimensional o multidimensional. En el análisis unidimensional, la sensibilización se aplica a una sola variable, por otro lado, en el análisis multidimensional se examinan los efectos sobre los resultados que se producen al incorporar variantes simultáneas en dos o más variables relevantes.

Para determinar el riesgo en la evaluación del proyecto, se establecerán tres escenarios, los cuáles permitirán tomar decisiones con respecto a implementar el proyecto o no.

#### **a. Escenario Normal**

Se establecen las condiciones normales del mercado, en lo que respecta a la tasa de interés, plazos, costos, precios de venta y otros.

#### **a. Escenario Optimista**

Se establecen condiciones favorables, de tal forma que el castigo del proyecto es mínimo y así determinar su viabilidad.

#### **b. Escenario Pesimista**

Se establecen condiciones negativas, de tal manera que castiguen más por el proyecto y así determinar su viabilidad bajo estas condiciones.

# Capítulo II

## Estudio de Mercado



**COOPELESCA**

## **II. ESTUDIO DE MERCADO**

Con el estudio de mercado se pretende determinar si hay disposición por parte de propietarios de fuentes de agua con potencial de microgeneración a participar en el proyecto de microcentrales hidroeléctricas, promovido por Coopelesca.

Además, a través de este estudio se busca identificar si la demanda del proyecto justifica la puesta en marcha del mismo.

### **II.A. PROBLEMA**

¿Existe en la Zona Norte disposición por parte de los asociados de la Cooperativa Dos Pinos R.L, con potencial de microgeneración a participar en un proyecto de generación hidroeléctrica, impulsado por Coopelesca R.L?

#### **II.A.1. Justificación del Problema**

La Zona Norte del cantón de San Carlos es una zona privilegiada por la gran cantidad de fuentes de agua que posee, y ya que por lo general encontramos fuentes de agua en las lecherías de la zona, se pretende mediante la investigación de mercado conocer la disposición de los propietarios de lecherías a participar en un proyecto de microgeneración eléctrica impulsado por Coopelesca R.L, con el propósito de aprovechar el vasto recurso hídrico con que se cuenta en la Zona.

### **II.B. OBJETIVOS**

#### **II.B.1. Objetivo General**

Analizar e identificar, si existe en la zona un mercado potencial para la microgeneración eléctrica, a octubre del 2005.

## **II.B.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la disposición de los propietarios de fuentes de agua con potencial de microgeneración a participar en la construcción de microcentrales hidroeléctricas.
- Estimar la oferta y la demanda del proyecto.
- Realizar el análisis de precios, para definir el pago por arrendamiento de la microcentral.
- Establecer la mezcla de mercadotecnia idónea para el proyecto.

## **II.C. METODOLOGÍA**

Para la obtención y posterior análisis de la información relacionada al estudio de Mercado, es necesario definir el tipo de investigación que se llevara a cabo, seleccionar las fuentes de información, así como definir el procedimiento muestral que se efectuará para realizar la investigación.

## **II.D. INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

### **II.D.1. Tipo de Investigación**

Se empleó el tipo de investigación exploratoria y descriptiva, para poder llevar a cabo la siguiente investigación de mercado.



---

### **a. Exploratoria**

Debido a la naturaleza del estudio se utilizó este tipo de investigación, ya que fue necesario realizar un análisis preliminar de la situación, con el fin de informarnos de los diferentes aspectos técnicos y legales relacionados con la microgeneración hidroeléctrica.

Asimismo, esta investigación incluye fuentes secundarias de información, observación y entrevistas realizadas con expertos en el tema, con el fin de conocer más el entorno del proyecto.

### **b. Descriptiva**

Esta investigación es también de carácter descriptivo, ya que es necesario formular preguntas a los encuestados, para conocer la disposición y las condiciones bajo las cuáles podría operar el proyecto. Además, con esta investigación se pretende describir la mezcla de mercadotecnia idónea para el proyecto.

## **II.D.2. Fuentes de Información**

En la presente investigación se recurrirá a información primaria y secundaria para lograr la resolución del problema de investigación.

Es importante mencionar que la información utilizada es concreta, concisa y veraz con lo cual se pretende darle validez a la investigación.

En la primera etapa de la investigación es necesaria información de carácter secundario, ya que se requiere información para el planteamiento de los objetivos de la investigación. Al tener estos aspectos definidos se recurrirá a información primaria que será obtenida mediante la aplicación de un cuestionario a los asociados de la Cooperativa Dos Pinos R.L que posean fincas con potencial para microgeneración eléctrica, con la finalidad de responder los aspectos de esta investigación.

### **a. Fuentes Primarias**

Los datos se obtuvieron mediante la aplicación de una encuesta telefónica compuesta de 9 preguntas a los asociados de la Cooperativa Dos Pinos R.L que posean fincas con potencial para microgeneración hidroeléctrica, y que además cumplan con las características establecidas en el procedimiento muestral, con el objetivo de conseguir la información necesaria para realizar la investigación de mercados establecida en el proyecto.

### **b. Fuentes Secundarias**

#### ***Consultas a personas conocedoras del proyecto:***

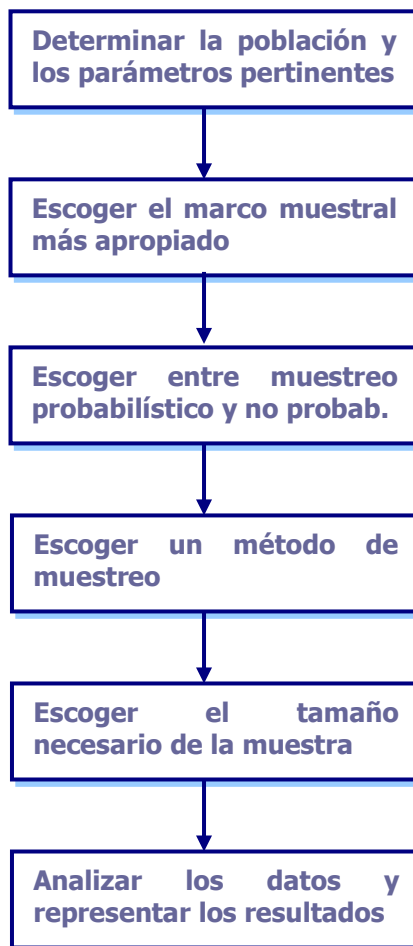
- Asesoría Técnica por parte del Ingeniero Carlos Chávez, para la determinación de la posible población del proyecto.
- Asesoría Técnica por parte del Ingeniero Arturo Alfaro, Subgerente de Operaciones de Coopelesca R.L, en lo referente a aspectos técnicos para la generación de electricidad.
- Asesoría Técnica por parte de Ing. Jorge Luis Pérez Llanos. Departamento de Ingeniería de Coopelesca R.L.
- MAE. Guido Arce Rodríguez, director de Planificación y Desarrollo, COOPELESCA R.L.
- Luis Fernando Solís Sauma, gerente de planta de la Cooperativa Dos Pinos R.L, San Carlos.

**Otras fuentes de información:**

- Información en páginas de Internet sobre aspectos técnicos para la generación de electricidad.
- Listas de asociados a la Cooperativa Dos Pinos, propietarios de lecherías que posean fuentes de agua con posible potencial de microgeneración.

**II.D.3. Procedimiento Muestral**

Para el diseño y selección de la muestra se definen los siguientes pasos:



---

### a. Población

La **población** de estudio está conformada por los asociados de la Cooperativa Dos Pinos R.L, que se encuentren en la lista de socios facilitada por el Gerente de Planta de la Dos Pinos de San Carlos, Luis Fernando Solís Sauma; y que estén ubicados en la Zona Norte, específicamente en los distritos de Quesada y Venecia, a octubre del 2005.

La selección de la población fue realizada con la colaboración del Ing. Carlos Chávez, ya que este tiene amplio conocimiento de la zona en cuanto a fuentes de agua y relieve de la misma.

### b. Unidad de Muestreo

La unidad de muestreo está compuesta por los productores de leche que posean teléfono fijo o celular que se encuentran en las listas de asociados de la Cooperativa Dos Pinos y que estén situados en los siguientes caseríos: Sucre, San Vicente, San José de la Montaña, San Gerardo, Colón, Porvenir, Ron Ron, San Juan, Concepción, San Luis, Abundancia, Pueblo Nuevo, Tesalia, Marsella, Venecia, San Cayetano, Pueblo Viejo, Los Negritos, Unión, Buenos Aires y Los Alpes.

La selección de los caseríos correspondientes a cada distrito fue determinada bajo el método “juicio de experto”, para esto se contó con la ayuda del Gerente de Planta de la Cooperativa Dos Pinos R.L de San Carlos, Luis Fernando Solís Sauma, ya que este conoce las lecherías que podrían estar ubicadas en zonas ideales para la microgeneración.

### c. Unidad Informante

La unidad informante la constituyen los propietarios de lecherías que tienen fuentes de agua con potencial para microgeneración eléctrica, que se encuentran en las listas de asociados de la Cooperativa Dos Pinos y que están situados en los lugares referidos en la unidad de muestreo. Además, deben poseer teléfono fijo o celular para poder realizar la encuesta.

#### **d. Marco Muestral**

El marco muestral es el listado de socios de la Cooperativa Dos Pinos de San Carlos que poseen teléfono fijo o celular y que están ubicados en los lugares descritos en la unidad de muestreo, a octubre del 2005.

#### **e. Área Geográfica**

La investigación de mercado se realizó en los siguientes distritos del cantón de San Carlos: Quesada (caseríos: Sucre, San Vicente, San José de la Montaña, San Gerardo, Colón, Porvenir, Ron Ron, San Juan, Concepción, San Luis, Abundancia, Pueblo Nuevo y Tesalia) y Venecia (caseríos: Marsella, Venecia, San Cayetano, Pueblo Viejo, Los Negritos, Unión, Buenos Aires y Los Alpes).

#### **f. Tipo Muestreo**

Para esta investigación se utilizará el muestreo probabilístico, ya que en este tipo de muestreo todos los miembros de la población van a tener la posibilidad de figurar en la muestra y además se va a cuantificar el nivel de error, con el fin de darle mayor validez a la investigación.

#### ***Error Muestral***

Es la diferencia entre el resultado obtenido de una muestra (un estadístico) y el resultado el cual deberíamos haber obtenido de la población (el parámetro correspondiente). Un error de muestreo usualmente ocurre cuando no se lleva a cabo un censo de la población, sino que se toma una muestra para estimar las características de la población. Este es un error inevitable en el proceso de muestreo.

### **g. Método de Muestreo**

El método de muestreo que se utilizará es el muestreo Aleatorio Simple, el cuál da igual posibilidad a cada miembro de la población de figurar en la muestra. Este tipo de muestreo consiste en elegir aleatoriamente miembros de la población para ser encuestados.

Por lo tanto, primero se procederá a enumerar a los miembros de la población, conformados por la lista de asociados de la Dos Pinos, de los distritos Quesada y Venecia, de los caseríos nombrados en la población.

Luego, se elegirá la muestra, para lo cuál se utilizará la tabla de números aleatorios, donde se escogerá un punto aleatoriamente de la tabla, el cuál va a ser para nuestro caso el tercer número de la primera columna. Y debido a que la población es 140 y consta de tres dígitos, se procederá a elegir los primeros tres dígitos de la primera columna.

La selección se inicia recorriendo la lista de arriba hacia abajo, y si el número de la lista corresponde a un número asignado a cualquier miembro de la población se elige y se continúa hasta obtener el tamaño de la muestra. Si se recorre toda la tabla y no se alcanza el tamaño de la muestra, se inicia nuevamente eligiendo un nuevo punto de partida.

### **h. Tamaño de la muestra**

La muestra corresponde a una parte de la población que seleccionamos, medimos y observamos. Para nuestro caso aplicaremos la siguiente fórmula:

## Tamaño de la muestra al estimar la proporción de una población finita

$$n = \frac{P(1-P)}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{P(1-P)}{N}}$$

### Donde:

**n** = tamaño de la muestra

**N** = Población.

**P** = proporción de la población que posee la característica de interés. En este caso al no conocer el dato se procede a utilizar 0.5

**E** = Error, o diferencia máxima entre la media de la muestra y la media de la población, el cuál va a ser de 5%.

**Z** = Corresponde a un 90% de confianza = 1.645

### Por tanto:

$$n = \frac{0.5(1-0.5)}{\frac{0.05^2}{1.645^2} + \frac{0.5(1-0.5)}{140}}$$

<b>n = 92</b>
---------------

---

## II.D.4. Diseño del Cuestionario

### a. Tipo de Cuestionario

Para el presente estudio se va a aplicar un cuestionario directo estructurado. El cuál es el más utilizado en las investigaciones de mercados e incluye preguntas y respuestas estructuradas, con el fin de obtener información de los participantes, sin que se les oculte la finalidad de la encuesta.

Se eligió este tipo de cuestionario, debido a que la encuesta es de carácter telefónica, por lo que es importante explicar al entrevistado claramente los objetivos del estudio, con el fin de que éste colabore en brindar la información necesaria.

#### ***Tipo de preguntas***

El cuestionario está compuesto de tres tipos de preguntas abiertas, de opción múltiple y dicotómicas, además se dará la opción de especificar el por qué de su respuesta, así como la opción cuál en preguntas dicotómicas.

*Preguntas Abiertas:* este tipo de pregunta da al respondiente la libertad de contestar con sus propias palabras y expresar las ideas que considere adecuadas. Este tipo de preguntas no obligan al respondiente a escoger entre un conjunto fijo de alternativas.

*Preguntas de opción múltiple:* esta modalidad presenta al respondiente una pregunta y un conjunto de alternativas, en donde el encuestado selecciona la que mejor corresponda a su respuesta.

*Preguntas dicotómicas:* en este tipo de preguntas, el encuestado cuenta solamente con dos alternativas principales de donde escoger. Estas alternativas suelen complementarse con la opción “No sé, No respondo”, para dar opción de responder a las personas que se encuentren indecisas ante la interrogante planteada.



## **b. Objetivos del Cuestionario**

### ***General***

Determinar la disposición de los propietarios de lecherías de los distritos de Quesada y Venecia que posean fuentes de agua con potencial de microgeneración a participar en la construcción de microcentrales hidroeléctricas, a octubre del 2005.

### ***Específicos***

- Identificar los propietarios de lecherías de los distritos de Quesada y Venecia que posean fuentes de agua.
- Determinar si los propietarios de las lecherías utilizan las fuentes de agua que poseen en su propiedad, en alguna actividad.
- Identificar si los propietarios de lecherías consideran que la fuente de agua que poseen se podría utilizar para generar.
- Determinar si los propietarios de lecherías estarían dispuestos a participar en un proyecto rentable de microgeneración.
- Determinar si los asociados de las Dos Pinos, propietarios de fuentes de agua están dispuestos a participar en un proyecto de microgeneración, donde estos realizan la inversión total y Coopelesca les arrienda el equipo.
- Identificar sí los propietarios de lecherías poseen recursos para invertir en el proyecto.
- Determinar a que distancia se encuentra aproximadamente el río o quebrada del medidor de la lechería.
- Determinar cuando estarían dispuestos los propietarios de lecherías a dar inicio con el proyecto.
- Determinar cómo le gustaría a los propietarios de fuentes de agua llevar a cabo la construcción de la microcentral.

### **c. Metodología para aplicar cuestionarios**

El cuestionario se aplicará por medio de una entrevista telefónica a 92 asociados de la Cooperativa Dos Pinos, que posean las características descritas anteriormente.

*Criterios para el reemplazo:*

1. Que el asociado elegido en la muestra no se pueda localizar.
2. Que el asociado elegido en la muestra no este dispuesto a colaborar.

En caso de que no se pueda contactar a los asociados por las razones anteriores, o por alguna otra razón, se procederá a reemplazarlo por otra muestra seleccionada al azar por el investigador.

## II.D.5. Resultados

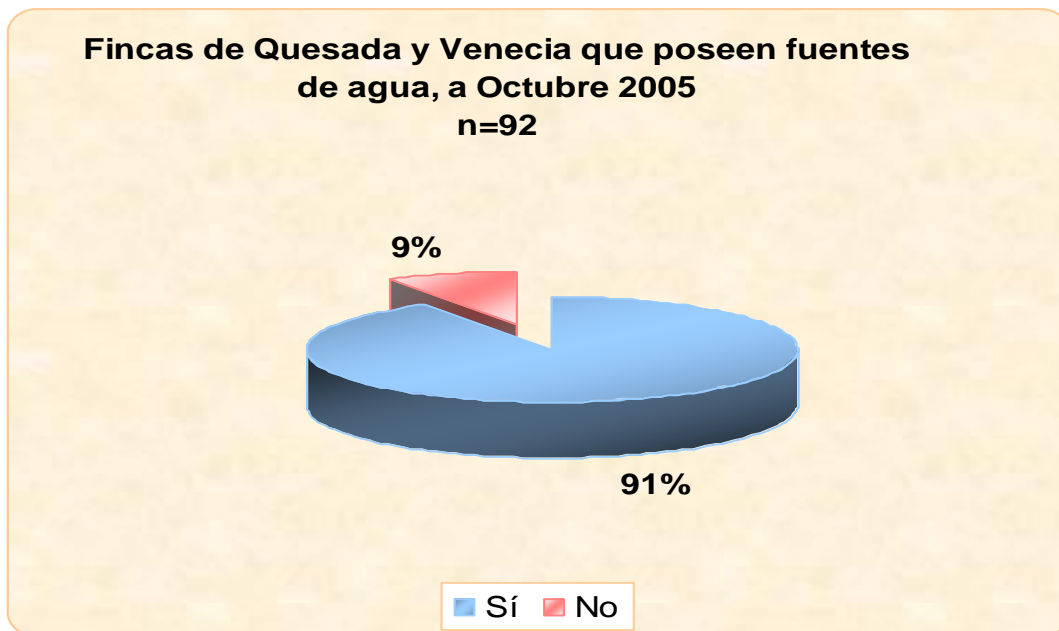
A continuación se describen los resultados obtenidos mediante la aplicación del cuestionario a los Asociados de la Dos Pinos de San Carlos. La información se presentará en forma de gráficos y cuadros según el orden de las preguntas.

El cuestionario se muestra en el Apéndice 1.

### 1. Presencia en la finca de algún río, quebrada o naciente.

De los 92 asociados de la Dos Pinos encuestados de Quesada y Venecia un 91% posee fuente de agua, ya sea río, quebrada o naciente en su finca y un 9% no cuenta con fuente de agua en sus propiedades.

**GRÁFICO 1.** Fincas de Quesada y Venecia que poseen fuentes de agua



**Fuente:** Propia de la Investigación.

### 1.1. Ríos, quebradas y nacientes.

Un 33,33% de los asociados de la Dos Pinos cuentan con quebradas en sus propiedades, un 15,48% cuenta con nacientes en sus fincas. De igual forma, de los asociados encuestados un 13,10% tienen acceso al río Peje y otro 13,10% tiene acceso a la quebrada Zapote, seguido de este un 9,52% tiene acceso al Río Guayabo y un 8,33%.a la Quebrada El palo.

**CUADRO 1.** Ríos, Quebradas y Nacientes

Descripción	Absoluto	Relativo
Quebrada	28	33,33%
Nacientes	13	15,48%
Río Peje	11	13,10%
Queb. Zapote	11	13,10%
Río Guayabo	8	9,52%
Queb. Palo	7	8,33%
Caño Grande	6	7,14%
Río La Vieja	5	5,95%
Río Platanar	5	5,95%
Queb. Florida	4	4,76%
Queb. Ron Ron	3	3,57%
Río San Rafael (Marina)	2	2,38%
Queb. Gata	2	2,38%
Pajas de agua	2	2,38%
Queb. Miranda	2	2,38%
Queb. Nubes	2	2,38%
Caño Hidalgo	2	2,38%
Catarata	1	1,19%
Queb. San Isidro	1	1,19%
Queb. Rodríguez	1	1,19%
Queb. Porvenir	1	1,19%
Queb. Marín	1	1,19%
Queb. San Cristóbal	1	1,19%
Queb. El Salto	1	1,19%
Queb. Las Huacas	1	1,19%
Río Negritos	1	1,19%
Río Zapote	1	1,19%
<b>TOTAL</b>	<b>123</b>	<b>146,43%</b>

**Fuente:** Propia de la Investigación.

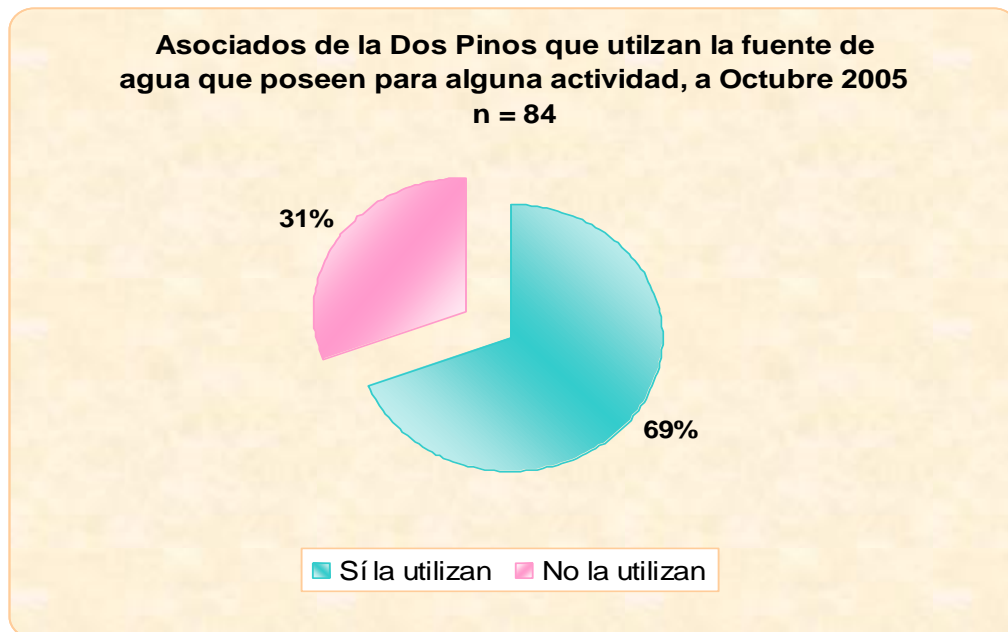
**Análisis:** La mayoría de los asociados de la Dos Pinos encuestados cuentan con fuentes de agua en sus propiedades, por lo tanto, estos tiene la posibilidad utilizar este recurso para generar electricidad, mediante microcentrales.

De los asociados que cuentan con fuentes de agua, la mayoría de estos poseen quebradas en sus fincas. También los encuestados cuentan con otras fuentes de agua como lo son: nacientes, ríos, pajas de agua y cataratas. El río Peje y la Quebrada Zapote son las fuentes de agua con que cuentan la mayoría de los encuestados.

## 2. Utilización de las fuentes de agua

De las 84 personas que poseen agua, el 69% de éstas utilizan la fuente para alguna actividad en su finca, el 31% restante de los encuestados no utilizan el recurso hídrico.

**GRÁFICO 2.** Asociados que utilizan la fuente de agua para alguna actividad



Fuente: Propia de la Investigación.

## 2.1 Actividades en las que se utilizan las fuentes de agua.

La principal actividad en la que se utiliza el recurso hídrico es para el Ganado, seguida a ésta se encuentran el Lavado de Lecherías y el Consumo Propio.

Una pequeña parte de la población tiene una microcentral ya instalada pero no necesariamente generando electricidad. Muy pocas personas utilizan la fuente de agua para el Riego.

**CUADRO 2.** Actividades en las que se utilizan las fuentes de agua.

Descripción	Absoluto	Relativo
Ganado	20	34,48%
Lavado de Lechería	14	24,14%
Consumo	14	24,14%
Lechería	10	17,24%
Finca	6	10,34%
Tienen microcentral	5	8,62%
Estanque Tilapia	1	1,72%
Riego	1	1,72%
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>122,41%</b>

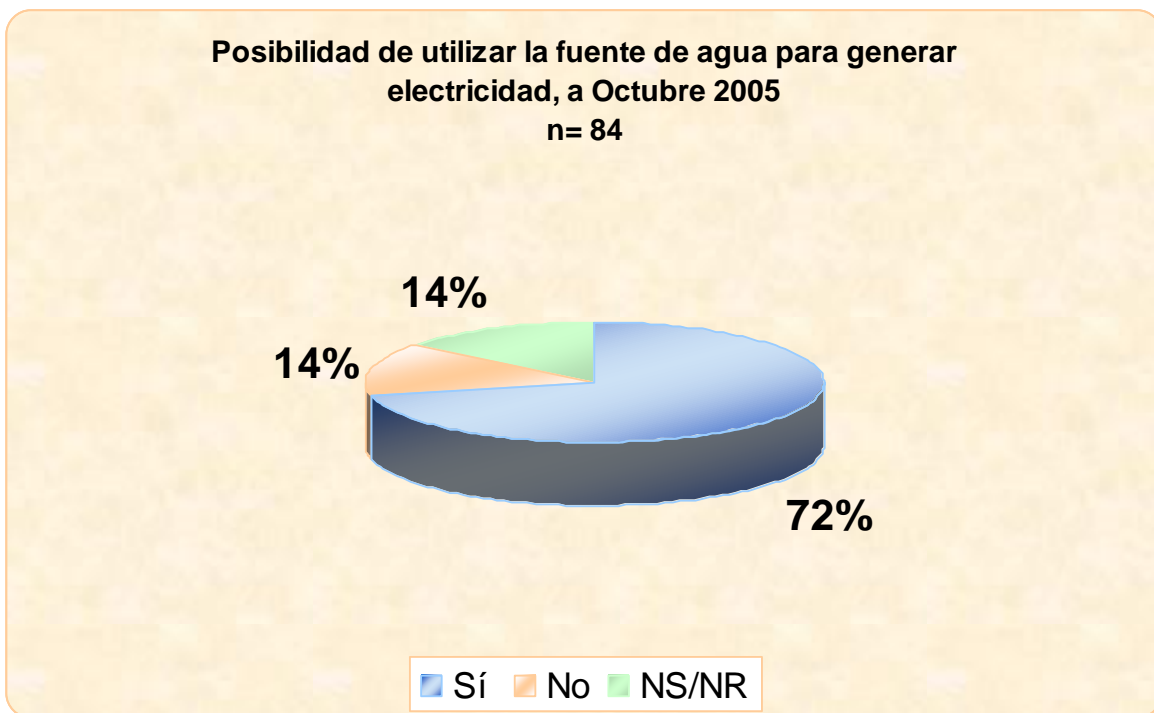
**Fuente:** Propia de la Investigación.

**Análisis:** Una gran parte de los asociados de la Dos Pinos utilizan las fuentes de agua que poseen en sus fincas para diversas actividades de la misma como lo son el ganado, lavar la lechería, el consumo de agua potable para sus casas, para lavar equipos de ordeño de la lechería, pero también existe un pequeño sector que ha utilizado ésta fuente para generar electricidad mediante microcentrales que por una u otra razón han dejado de funcionar pero son personas que conocen del proceso de microgeneración y ya tienen la inversión hecha.

### 3. Posibilidad de generar electricidad con la fuente de agua

El 72% de los Asociados a la Dos Pinos consideran que con el Recurso Hídrico que tienen sí se podría generar electricidad, por otra parte, un 14% de los encuestados opinan que no se podría generar y el 14% restante no supieron dar una respuesta a la pregunta.

**GRÁFICO 3.** Posibilidad de utilizar la fuente de agua para generar



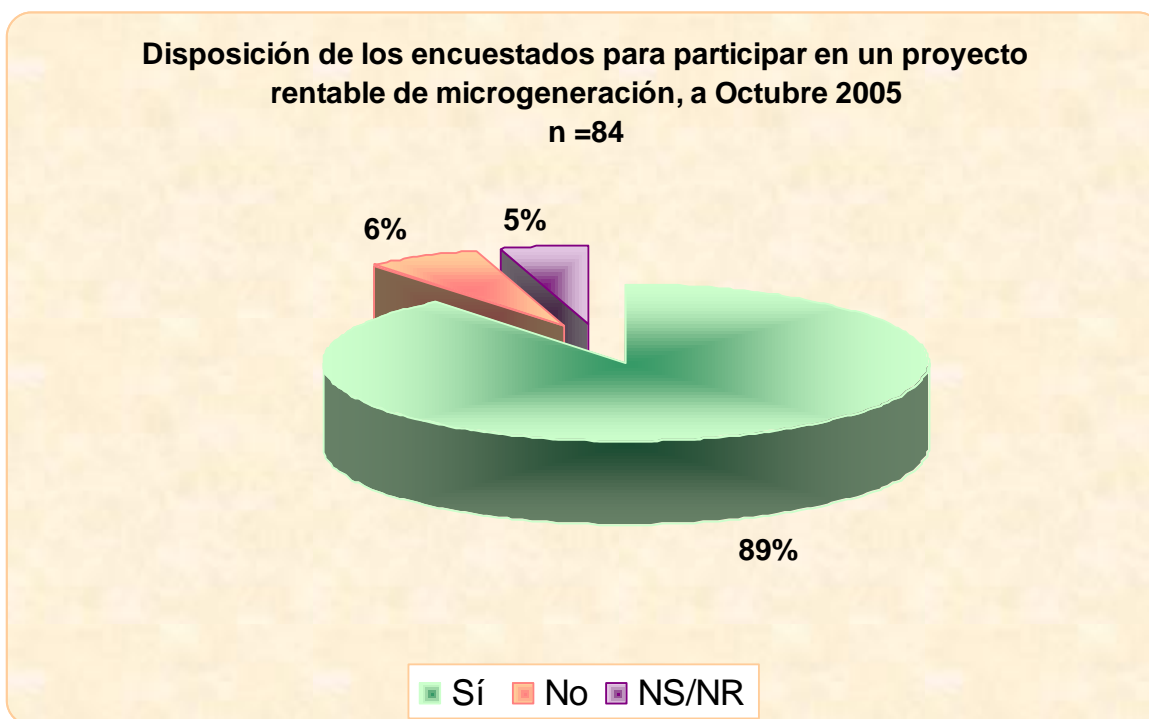
**Fuente:** Propia de la Investigación.

**Análisis:** Como se observa en el gráfico anterior la mayoría de los encuestados consideran que la fuente de agua que tienen en sus fincas se podría utilizar para generar electricidad, ya que cuentan con caudales y caídas de agua que podrían servir para ésta actividad. Otra parte de la población opina que por la topografía del terreno o las condiciones hidrológicas sería muy difícil la generación de electricidad en sus fincas. El sector restante de la población no sabe sí la fuente de agua que posee serviría o no para la microgeneración.

#### 4. Disposición a participar en un proyecto rentable de microgeneración

De los asociados de la Dos Pinos encuestados un 89% estaría dispuesto a participar en un proyecto de Microgeneración, si este fuera rentable, un 6% no estarían dispuestos a participar y un 5% no sabrían si participarían.

**GRÁFICO 4.** Disposición de los encuestados para participar en el proyecto



**Fuente:** Propia de la Investigación.



#### 4.1 Razones por las cuáles no participarían en un proyecto rentable de microgeneración

La principal razón por la cuál los encuestados no estarían dispuestos a participar en este proyecto, es porque estos consideran que el recurso hídrico que posee su finca es limitado. Otras razones por las que no estarían dispuestos a participar son: una porque ya hay un proyecto de estos que pasa por la finca y la otra razón es porque por el momento no le interesaría.

**CUADRO 3.** Razones por las que los Asociados no participarían en un proyecto rentable

Descripción	Absoluto	Relativo
Recurso hídrico limitado	3	60%
Ya hay un proyecto que pasa por la finca	1	20%
No le interesaría por el momento	1	20%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Propia de la Investigación.

**Análisis:** La mayoría de los asociados de la Dos Pinos encuestados estarían dispuestos a participar en un proyecto de microgeneración, si tuvieran las condiciones topográficas necesarias y si el proyecto fuera rentable para ellos.

Las razones por las cuáles no participarían serían principalmente porque consideran que el recurso hídrico que posee su finca es limitado, por lo que no tendrían de posibilidad de generar con tan poco agua y además porque hay quebradas que se secan en verano. Las razones de las personas que respondieron que no sabrían si participarían en el proyecto fueron: porque necesitan más información sobre este proyecto para tomar una decisión y porque prefieren hablar de esto personalmente antes de tomar la decisión.

### 5. Disposición a participar en el proyecto, donde el propietario hace la inversión total y COOPELESCA alquila el Equipo bajo un Contrato de Arriendo

El 72% de los encuestados estarían dispuestos a participar bajo el escenario que COOPELESCA propone, donde el propietario hace la inversión total y éste alquila el Equipo bajo un Contrato de Arriendo. Un 19% de los asociados no supieron dar una respuesta a la pregunta de inmediato y sólo un 9% de la muestra no están interesados en participar en el proyecto bajo el escenario propuesto por COOPELESCA.

**GRÁFICO 5.** Participación esperada bajo el escenario propuesto por Coopelesca R.L.



Fuente: Propia de la Investigación.

La lista de los asociados de la Dos Pinos, que están dispuestos a participar en el proyecto se muestra en el apéndice 2.

### 5.1 Razones por las cuales a los asociados de la Dos Pinos no les gustaría participar bajo el escenario que COOPELESCA propone

Entre las razones por las cuales a los encuestados no les gustaría participar en el proyecto bajo el escenario que COOPELESCA propone, están prefieren Cogeneración, las deudas que poseen, porque les gustaría entrar en el proyecto pero a cambio recibir acciones de COOPELESCA, o simplemente porque las condiciones de la finca no lo permiten o consideran que no tienen tiempo para participar en éste tipo de proyectos.

**CUADRO 4.** Razones por las cuales a los asociados no les gustaría participar en el proyecto

Descripción	Absoluto	Relativo %
Le gustaría Cogeneración	2	28,57
Tiene muchas deudas	2	28,57
Le gustaría acciones de Coopelesca a cambio	1	14,29
Fuente de agua de difícil acceso	1	14,29
No tiene tiempo	1	14,29
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Propia de la Investigación.

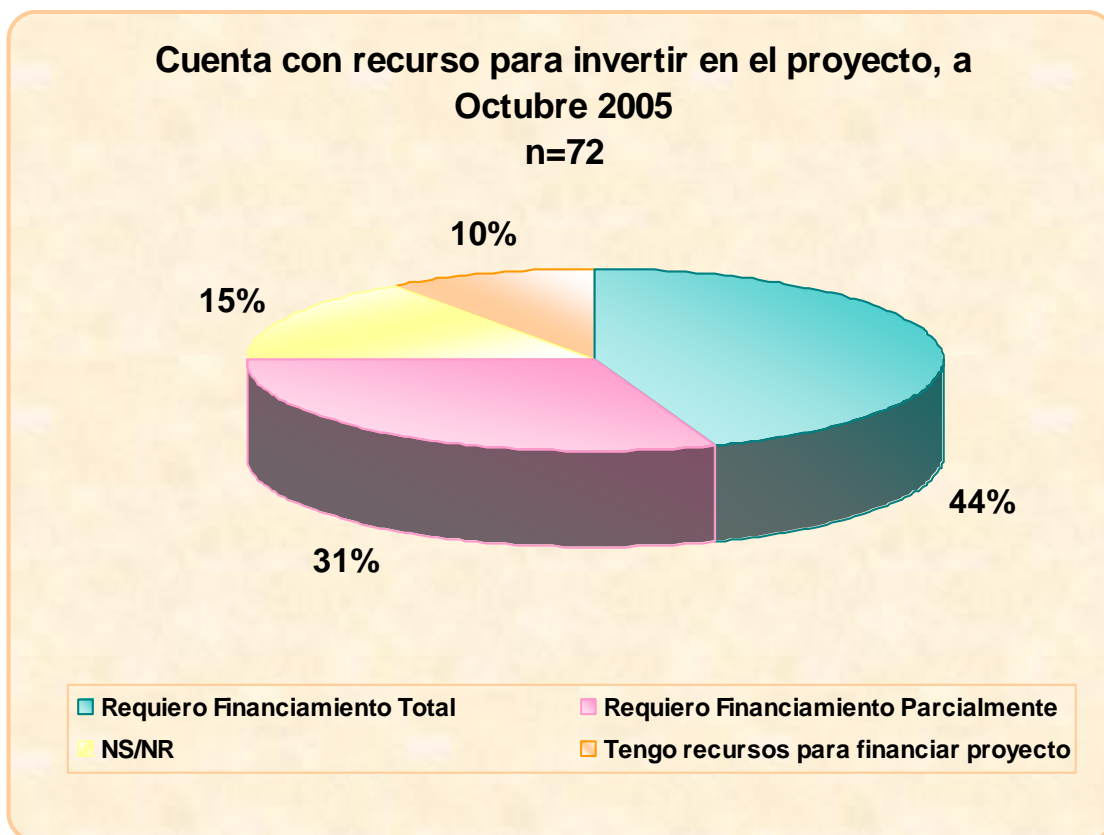
**Análisis:** Una gran parte de la población está dispuesta a participar en este tipo de proyectos bajo el escenario que COOPELESCA quiere implementar, otro sector de la población al no tener un amplio conocimiento acerca de los pro y los contra del proyecto decidieron no contestar la pregunta sin antes analizar más la opción y tomar una decisión precipitada.

Otra parte de los encuestados no estarían dispuestos a participar en este proyecto, ya que prefieren trabajar bajo un escenario de Cogeneración o recibir a cambio acciones de COOPELESCA, sí es el propietario quien debe realizar la inversión total, otra razón es que hay personas que tienen muchas deudas y ni con financiamiento podrían participar en el proyecto aunque así lo quisieran y por último hay personas que dicen que no tienen tiempo para participar en el proyecto.

### 6. Tenencia de recursos para invertir en el proyecto

El 44.44% de los asociados a la Dos Pinos requerirían un financiamiento total en caso de participar en el proyecto, un 30,56% requerirían un financiamiento parcial de la obra y solamente un 9,72% cuenta con los recursos para financiar el proyecto, el 15,28% restante no supieron dar respuesta a la pregunta.

**GRÁFICO 6.** Cuenta con recurso para invertir en el proyecto



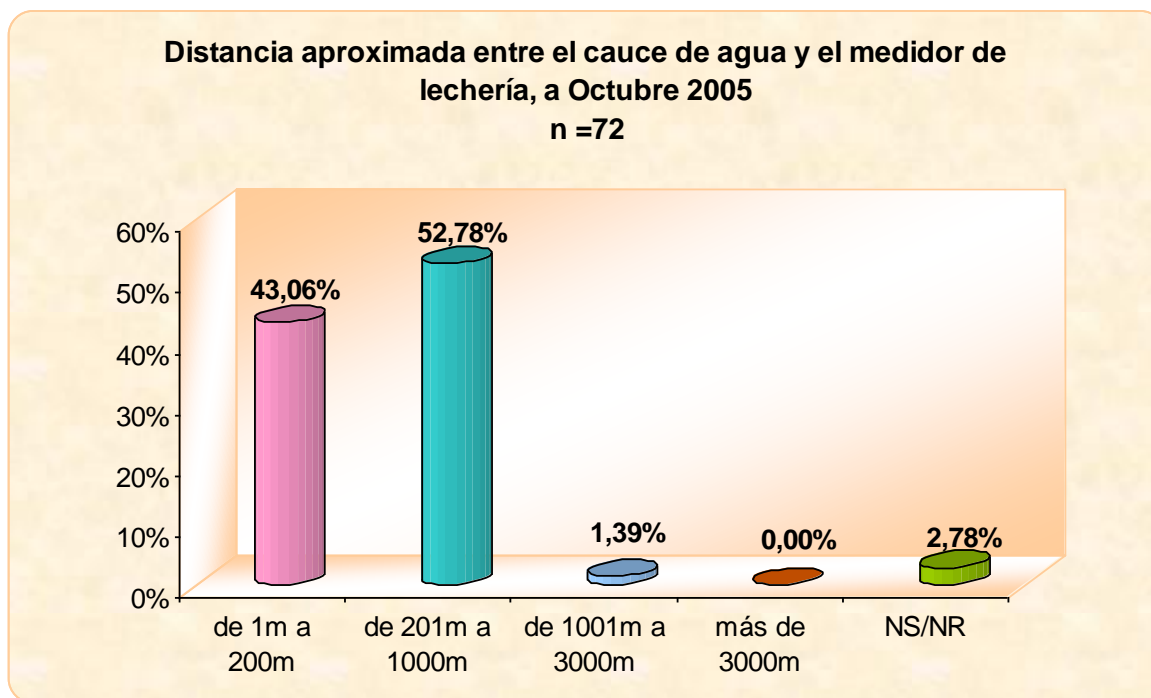
**Fuente:** Propia de la Investigación.

**Análisis:** Para poder participar en el proyecto un gran número de los asociados a la Dos Pinos requerirían un financiamiento total o parcial de la obra y solamente un sector menor contaría con los recursos para financiar el proyecto, otra parte de los encuestas no sabrían que tipo de financiamiento requerirían o si tendrían los recursos para financiar el proyecto por lo que prefirieron no opinar al respecto.

## 7. Distancia entre el cauce de agua y el medidor de lechería

De los asociados de la Dos Pinos encuestados un 52,78% cuenta en su finca con una distancia aproximada de 201m a 1000m entre el río y el medidor de la lechería, por otro lado un 43,06% cuenta con una distancia entre estos dos puntos de 1m a 200m. Sólo un 1,39% considera que la distancia aproximada entre el río y el medidor de la lechería es de 1001m a 3000m y un 2,78% no conocía este dato.

**GRÁFICO 7.** Distancia aproximada entre el cauce de agua y el medidor de la lechería



**Fuente:** Propia de la Investigación.

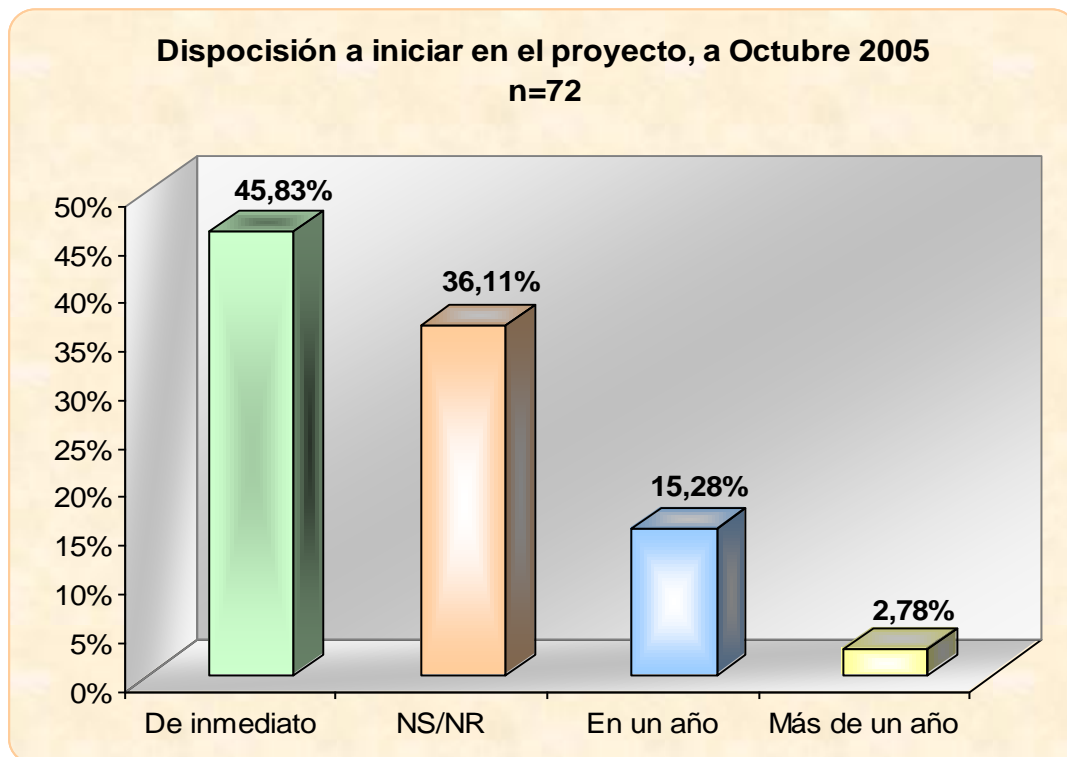
**Análisis:** La mayoría de los asociados encuestados cuenta en sus fincas con una distancia en línea recta entre el río y el medidor de la lechería de 201 m a 1 km,

para este caso que la distancia entre estos dos puntos es mayor a 200 m se requeriría invertir en uno o dos transformadores para reducir la pérdida de corriente por la distancia de transporte, para casos en que la distancia entre el río y medidor de lechería sea mayor a 3 km, los técnicos de Coopelesca tendrían que analizar los transformadores necesarios. Y en caso de que la distancia sea menor a 200 metros no se requieren transformadores para el transporte de la energía.

### 8. Tiempo en el que se podría iniciar el proyecto

Sí COOPELESCA implementa el proyecto, el 45,83% de los encuestados podrían dar inicio a la obra de inmediato, el 15,28% de éstos daría tiempo a un año para participar en el proyecto, solamente un 2,78% esperaría más de un año para dar inicio al proyecto y el 36,11% restante no sabría cuando podría dar inicio a la obra.

**GRÁFICO 8.** Disposición para iniciar en el Proyecto



Fuente: Propia de la Investigación.

**Análisis:** Muchos de los asociados de la Dos Pinos estarían en disposición de comenzar de inmediato con el proyecto una vez que COOPELESCA llevara a cabo su implementación, otra parte de los encuestados esperarían un año para dar inicio con el proyecto y sólo una parte muy pequeña de la población se esperaría más de un año para entrar de lleno al proyecto.

Un sector de la población encuestada prefirió no opinar con respecto a cuando dar inicio con el proyecto porque consideraron que requerirían de más información para poder dar una respuesta con un fundamento sólido.

### **9. Forma en que les gustaría a los encuestados que se llevará a cabo la construcción del proyecto.**

Un 56,94% de las personas encuestadas les gustaría para llevar a cabo la construcción del proyecto, que Coopelesca les proporcione asesoría sobre las personas que pueden ayudarles con cada elemento del proyecto, un 20,83% les gustaría encargarse personalmente del proyecto a partir de la asesoría que Coopelesca le brinde, un 11,11% no sabría como les gustaría que se realizara la construcción del proyecto, un 6,94% les gustaría contratar a un tercero y un 4,17% prefieren que Coopelesca sea la que se encargue de todo.

**CUADRO 5.** Forma en que les gustaría a los asociados que se llevara a cabo la construcción del proyecto

<b>Descripción</b>	<b>Absoluto</b>	<b>Relativo</b>
Que Coopelesca le proporcione asesoría sobre personas que le pueden ayudar	41	56,94%
Encargarse personalmente a partir de la asesoría de Coopelesca	15	20,83%
NS/NR	8	11,11%
Que usted contrate a un tercero	5	6,94%
Otra. Coopelesca se encargue de todo	3	4,17%
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Propia de la Investigación.

**Análisis:** La mayoría de los encuestados prefieren que la forma como se lleve a cabo la construcción del proyecto sea que Coopelesca les proporcione asesoría sobre las personas que pueden ayudarles con cada elemento del proyecto, es decir que Coopelesca les brinde información de que equipo requieren para este proyecto y donde pueden tener acceso a éste, esto debido a que el conocimiento que tiene la mayoría de asociados sobre la microgeneración es poco y no podrían realizar el proyecto sin ninguna asesoría. También seguida de esta opción hay asociados que prefieren encargarse personalmente de la construcción del proyecto con asesoría de Coopelesca.

Del restante de las personas encuestadas unos no sabían cómo les gustaría que se llevará a cabo la construcción del proyecto, ya que requerirían más información para decidir al respecto, otros les gustaría contratar a un tercero y la otra opción que también les gustaría a una pequeña parte de los encuestados es que sea Coopelesca la que se encargue de todo.



### 10. Cruce de Variables. Disposición a participar en el proyecto bajo el escenario que propone COOPELESCA según el distrito.

El 81,13% de los encuestados de Ciudad Quesada que poseen recurso hídrico, estarían dispuestos a participar en el proyecto bajo el escenario que propone COOPELESCA, para el caso de Venecia sería el 53,85% de los asociados de la Dos Pinos que estarían dispuestos a participar.

El 7,55% de los encuestados de Ciudad Quesada que poseen recurso hídrico, no estarían dispuestos a participar en el proyecto y el 11,54% de los asociados de de la Dos Pinos del distrito de Venecia, no estarían anuentes a participar bajo el escenario propuesto por COOPELESCA.

El 11,32% de de los asociados de Ciudad Quesada que cuentan con recurso hídrico en sus fincas no supieron dar una respuesta a la pregunta de sí estarían dispuestos a participar en un proyecto de COOPELESCA bajo el escenario que ésta desea trabajar y el 34,62% de los encuestados de Venecia tampoco pudieron dar una respuesta a la pregunta.

**CUADRO 6.** Disposición a participar en el proyecto bajo el escenario que propone COOPELESCA según el distrito.

Respuesta	Distrito			
	CQ n=53		Venecia n=26	
	Absoluto	Relativo %	Absoluto	Relativo %
SI	43	81,13	14	53,85
NS/NR	6	11,32	9	34,62
NO	4	7,55	3	11,54
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

Fuente: Propia de la Investigación.

## II.E. ANÁLISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA

### II.E.1. Oferta

#### a. Oferta Real

La oferta del proyecto está conformado por los asociados de la Dos Pinos que tienen en sus fincas recurso hídrico y que estarían dispuestos a participar en un proyecto de microgeneración que COOPELESCA implemente en un determinado periodo de tiempo.

Según la Investigación de Mercados, la oferta del proyecto está compuesta por 57 asociados de la Dos Pinos, residentes de los distritos de Quesada y Venecia que se encuentran en disposición de participar en el proyecto bajo el escenario que COOPELESCA quiere implementar, el cuál es el siguiente: el propietario de la finca hace la inversión de la microcentral y este le alquila el equipo a Coopelesca bajo un contrato de arriendo.

Estos 57 asociados de la Dos Pinos representan un 62% de la población encuestada.

#### b. Oferta Potencial

La oferta Potencial del proyecto se determinó con base en los Asociados de la Dos Pinos, ya que estos por lo general cuentan con fuentes de agua en sus fincas las cuál se podrían utilizar para generar electricidad por medio de microcentrales.

El total de asociados de la Dos Pinos del Cantón de San Carlos, según la lista suministrada por las Dos Pinos corresponde a **519** productores de leche ubicados en los distritos de Pital, Buena Vista, Ciudad Quesada, Monterrey, Florencia, Aguas Zarcas, Venecia, Cutris, Palmera, Fortuna y Pocosol.

De acuerdo con las encuestas aplicadas a los asociados de la Dos Pinos de Quesada y Venecia se determinó que la relación entre los asociados encuestados y los que estarían anuentes a participar en el proyecto es de 62%.

Por lo tanto, la oferta potencial sería aproximadamente de **322** asociados, que corresponde al 62% del total de asociados de la Dos Pinos del cantón de San Carlos.

### II.E.2. Demanda

La demanda total de Coopelesca esta determinada por la cantidad de kWh que esta requiere para satisfacer la demanda de sus clientes. Esta demanda está constituida por la cantidad de energía en kWh que Coopelesca demanda de la generación de las Chocosuelas y por la cantidad de energía en kWh que debe comprarle al ICE.

**CUADRO 7.** Proyección de demanda de energía de Coopelesca, Año 2005.

ENERGÍA EN KWH			
PERIODOS	CHOCOS	ICE	TOTAL
Punta	37.267.976	32.369.367	69.637.343
Valle	39.754.684	69.224.006	108.978.690
Noche	19.496.931	73.437.114	92.934.045
<b>TOTALES</b>	<b>96.519.592</b>	<b>175.030.486</b>	<b>271.550.078</b>

**Fuente:** Unidad de Tarifas y Presupuesto de Coopelesca.

**CUADRO 8.** Proyección de demanda de energía de Coopelesca, Año 2006.

ENERGÍA EN kWh			
PERIODOS	CHOCOS	ICE	TOTAL
Punta	39.297.489	35.262.054	74.559.543
Valle	38.695.405	77.294.389	115.989.794
Noche	13.680.984	84.220.078	97.901.062
<b>TOTALES</b>	<b>91.673.878</b>	<b>196.776.521</b>	<b>288.450.400</b>

**Fuente:** Unidad de Tarifas y Presupuesto de Coopelesca.

**CUADRO 9.** Proyección de demanda de energía de Coopelesca, Año 2007.

ENERGÍA EN KWH			
PERIODOS	CHOCOS	ICE	TOTAL
Punta	39.297.489	40.030.155	79.327.644
Valle	38.695.405	84.711.964	123.407.370
Noche	13.680.984	90.480.875	104.161.858
<b>TOTALES</b>	<b>91.673.878</b>	<b>215.222.994</b>	<b>306.896.872</b>

Fuente: Unidad de Tarifas y Presupuesto de Coopelesca.

**CUADRO 10.** Proyección de demanda de energía de Coopelesca, Año 2008.

ENERGÍA EN KWH			
PERIODOS	CHOCOS	ICE	TOTAL
Punta	39.297.489	45.130.206	84.427.695
Valle	38.695.405	92.645.944	131.341.349
Noche	13.680.984	97.177.542	110.858.525
<b>TOTALES</b>	<b>91.673.878</b>	<b>234.953.692</b>	<b>326.627.570</b>

Fuente: Unidad de Tarifas y Presupuesto de Coopelesca.

**CUADRO 11.** Proyección de demanda de energía de Coopelesca, Año 2009.

ENERGÍA EN KWH			
PERIODOS	CHOCOS	ICE	TOTAL
Punta	39.297.489	50.585.769	89.883.258
Valle	38.695.405	101.132.981	139.828.386
Noche	13.680.984	104.341.016	118.022.000
<b>TOTALES</b>	<b>91.673.878</b>	<b>256.059.766</b>	<b>347.733.644</b>

Fuente: Unidad de Tarifas y Presupuesto de Coopelesca.

**CUADRO 12.** Proyección de Demanda de Energía de Coopelesca, Año 2010.

ENERGÍA EN KWH			
PERIODOS	CHOCOS	ICE	TOTAL
Punta	39.297.489	56.422.064	95.719.553
Valle	38.695.405	110.212.310	148.907.716
Noche	13.680.984	112.004.414	125.685.398
<b>TOTALES</b>	<b>91.673.878</b>	<b>278.638.788</b>	<b>370.312.667</b>

Fuente: Unidad de Tarifas y Presupuesto de Coopelesca.

**a. Proyección de Demanda Total de Energía en kWh de Coopelesca**

Como se mencionó anteriormente, la demanda de energía de Coopelesca esta determinada por la Generación de las Chocosuelas y por las compras al ICE de kWh. El histórico de esta demanda total de energía de Coopelesca desde el año 1991 hasta el año 2005 y la proyección para los próximos 5 años se muestra a continuación:

**CUADRO 13.** Proyección de Demanda de Energía, Generación propia y compras al ICE.

Año	Generación Chocosuelas en kWh	Compras al ICE en kWh	TOTAL
1991	0,00	82.340.536,00	82.340.536,00
1992	0,00	94.102.896,00	94.102.896,00
1993	0,00	108.599.723,00	108.599.723,00
1994	0,00	119.374.056,00	119.374.056,00
1995	0,00	126.942.691,00	126.942.691,00
1996	0,00	136.257.420,00	136.257.420,00
1997	0,00	145.660.310,00	145.660.310,00
1998	0,00	158.946.961,90	158.946.961,90
1999	0,00	167.440.354,00	167.440.354,00
2000	31.864.179,17	164.324.952,00	196.189.131,17
2001	28.303.643,00	181.273.340,00	209.576.983,00
2002	28.710.840,00	192.782.646,00	221.493.486,00
2003	72.429.960,66	162.869.016,01	235.298.976,67
2004	105.348.349,00	150.192.332,00	255.540.671,00

Año	Generación Chocosuelas en kWh	Compras al ICE en kWh	TOTAL
2005	96.519.592,00	175.030.486,00	271.550.078,00
2006	91.673.878,00	196.776.521,00	288.450.400,00
2007	91.673.878,00	215.222.994,00	306.896.872,00
2008	91.673.878,00	234.953.692,00	326.627.570,00
2009	91.673.878,00	256.059.766,00	347.733.644,00
2010	91.673.878,00	278.638.788,00	370.312.667,00

**Fuente:** Elaboración propia, con datos de la Unidad de Tarifas y Presupuesto de Coopelesca.

### b. Demanda que podría cubrir el proyecto

Con una participación de 57 Microcentrales con capacidad promedio de generación de 10 kW se podría generar anualmente 4.957.632 kWh aproximadamente, con lo cuál se podría cubrir en un **2,83%** anual la demanda de energía que Coopelesca compra al ICE. Esta porcentaje esta sujeto a las variaciones de capacidad de generación de cada microcentral, ya que si las microcentrales tuvieran una capacidad de generación mayor a 10 kW, se podría cubrir un porcentaje más alto de demanda.

**CUADRO 14.** Generación de los 57 proyectos por día, mes y año, Año 2005.

	Generación / día	Generación/mes	Generación/año
<b>57 Proyectos</b>	<b>13.680 kWh</b>	<b>413.136 kWh</b>	<b>4.957.632 kWh</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

El cálculo realizado para obtener el porcentaje de demanda que podrían cubrir las microcentrales, se muestra a continuación. El monto **175.030.486** corresponde a los kWh que Coopelesca compraría al ICE para el año 2005 y los **4.956.632** Corresponde a los kWh que podrían generar las 57 Microcentrales en un año con una potencia de 10 kW.

La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\left(4.957.632 \text{ KWh} / 175.030.486 \text{ KWh}\right) * 100 \cong 2.83\%$$

## II.F. ANÁLISIS DE PRECIOS

Lo que se quiere mediante este análisis de precios es determinar posibles tarifas de las microcentrales que cubran el costo promedio ponderado por kWh en que incurrirían los asociados de la Dos Pinos en caso de que participen en el proyecto, además de analizar sí el proyecto permite cubrir un margen de ganancia sobre las tarifas de microcentrales y sí éste se autofinancia.

**CUADRO 15.** Tarifas ponderadas de la temporada alta, 2005

Periodo	kWh/mes	Tarifa Energía*	Pago energía/mes	Pago potencia/mes	¢ kWh/mes	Tarifa ponderada
PP	147	¢15,70	¢2.307,90	¢3.609,00	¢5.916,90	¢40,25
PV	265	¢8,30	¢2.196,18	¢3.477,00	¢5.673,18	¢21,44
PN	294	¢3,50	¢1.029,00	¢1.579,00	¢2.608,00	¢8,87
<b>TOTAL</b>	<b>705,60</b>		<b>¢5.533,08</b>		<b>¢14.198,08</b>	

\*Tarifas modificadas en Abril Gaceta U Nº 7

Fuente: Elaboración propia.

### II.F.1. Ponderación de tarifas ICE

Las tarifas del ICE fijadas para la temporada alta son de ¢15,70 para el periodo punta, ¢8,30 para el periodo valle y ¢3,50 para el periodo nocturno; al multiplicar estas tarifas por la generación mensual y al agregarle a éstas tarifas el pago de potencia mensual, se puede obtener la tarifa ponderada para cada período; para el periodo punta ¢40,25; para el periodo valle ¢21,44 y para el periodo nocturno ¢8.87.

**CUADRO 16.** Tarifas ponderadas de la temporada baja, 2005

Periodo	kWh/mes	Tarifa Energía*	Pago energía/mes	Pago potencia/mes	¢ kWh/mes	Tarifa ponderada
PP	147	¢11,70	¢1.719,90	¢2.706,00	¢4.425,90	¢30,11
PV	265	¢3,00	¢793,80	¢1.290,00	¢2.083,80	¢7,88
PN	294	¢2,70	¢793,80	¢1.290,00	¢2.083,80	¢7,09
<b>TOTAL</b>	<b>705,60</b>		<b>¢3.307,50</b>		<b>¢8.593,50</b>	

\*Tarifas modificadas en Abril Gaceta U N° 71

Fuente: Elaboración propia.

Las tarifas del ICE fijadas para la temporada baja son de ¢11,70 para el periodo punta, ¢3,00 para el periodo valle y ¢2,70 para el periodo nocturno; al multiplicar estas tarifas por la generación mensual y al agregarle a éstas tarifas el pago de potencia mensual, se puede obtener la tarifa ponderada para cada período y quedan modificadas de la siguiente manera; para el periodo punta ¢30,11, para el periodo valle ¢7,88 y para el periodo nocturno ¢7,09.

## II.F.2. Microcentral

### a. Costo Ponderado por cada kWh de la microcentral

**CUADRO 17.** Egreso anual esperado para la microcentral modelo, Año 2005

Descripción	Valor Unitario	Veces al año	Egreso Anual
<b>Cuota del Banco</b>	¢86.965,05	12	¢1.043.580,60
<b>3 Fajas</b>	¢3.930,00	2	¢23.580,00
<b>1/4 Grasa</b>	¢710,00	1	¢710,00
<b>2 Roles</b>	¢56.590,00	1	¢113.180,00
<b>TOTAL</b>			<b>¢1.181.050,60</b>

Fuente: Elaboración propia.



Los Costos Anuales de la Microcentral equivalen a ¢1.181.050,60, éste monto está conformado por la carga financiera, para una inversión de ¢4.500.000 y los cambios que requiera el equipo por el desgaste en el transcurso del año, para esto es necesario cambiar las fajas 2 veces al año, los roles una vez por año y comprar ¼ de grasa por año.

**CUADRO 18.** Generación anual en kWh de una microcentral modelo

Periodo	Horas	kW	Total kWh/día	Total kWh/semana	Total kWh/mes	Total kWh/año
PP	5	10	50	350	1.470	17.640
PV	9	10	90	630	2.646	31.752
PN	10	10	100	700	2.940	35.280
<b>Total</b>			<b>240</b>	<b>1680</b>	<b>7.056</b>	<b>84.672</b>

Fuente: Elaboración propia.

Según los costos anuales de la microcentral y la capacidad de generación de kWh por año, para una microcentral que cuenta con una potencia de 10 kW, se obtiene un costo promedio ponderado de **¢13.95 / kWh** al dividir los costos totales entre los kWh generados durante un año.

El cálculo se muestra a continuación:

$$\left( \frac{1.181.050,60}{84.672} \right) \cong 13,95$$

**Costo ponderado del kWh : ¢13,95**

**b. Tarifas de la Microcentral, con márgenes de ganancia**

**CUADRO 19.** Tarifas ponderada de la microcentral modelo con márgenes de ganancia

	<b>Ganancia 15%</b>	<b>Ganancia 18%</b>
<b>Costo ponderado kWh</b>	¢16,04	¢16,46
<b>Ganancia mensual del asociado</b>	¢113.580,90	¢116.543,88
<b>Costo mensual del asociado</b>	¢98.420,88	¢98.420,88
<b>Ganancia/mes</b>	¢15.160,02	¢18.123,00

Fuente: Elaboración propia.

Sí el pago para el propietario de la Microcentral se realiza con base en el costo promedio ponderado por cada kWh se le debería pagar mensualmente la suma de ¢98.420,88.

El monto estimado para el pago por el arriendo de equipo es de **¢116.543,88** monto obtenido del costo promedio ponderado más un margen de ganancia del **18%**, con esto el propietario estaría recibiendo una ganancia de **¢18.123,00** por mes sólo por la entrega de energía, a éste monto se le debe agregar el monto por arriendo de terreno y el monto de operación y mantenimiento.

### II.F.3. Tarifas ICE vs generación microcentrales

**CUADRO 20.** Tarifas ICE vs Generación Microcentrales, temporada alta, 2005

Periodo	Tarifa ponderada	Total kWh/mes	Total Microcentrales	Total
PP	¢40,25	1.470	1	¢59.169,00
PV	¢21,44	2.646	1	¢56.731,80
PN	¢8,87	2.940	1	¢26.080,00
		<b>7.056</b>		<b>¢141.980,80</b>

Fuente: Elaboración propia.

Al comparar las tarifas ponderadas del ICE para la temporada Alta con la generación mensual de 1 Microcentral, se obtendría un ahorro de costos en las compras del ICE por un monto de **¢141.980,80**; este monto para la temporada alta sería de **¢1.135.846,40**.

$$(\text{¢}141.980,80 * 8) \cong \text{¢}1.135.846,40$$

**Total T. Alta** : **¢1.135.846,40**

**CUADRO 21.** Tarifas ICE vs generación de las microcentrales, temporada baja, 2005

Periodo	Tarifa ponderada	Total kWh/mes	Total Microcentrales	Total/mes
PP	¢30,11	1.470	1	¢44.259,00
PV	¢7,88	2.646	1	¢20.838,00
PN	¢7,09	2.940	1	¢20.838,00
		<b>7.056</b>		<b>¢85.935,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Al comparar las tarifas ponderadas del ICE para la temporada Baja con la generación mensual de 1 Microcentral, se obtendría un ahorro de costos en las compras del ICE por un monto de **¢85.935,00**; este monto para la temporada baja sería de **¢343.740,00**.

$$(\text{¢}85.935,00 * 4) \cong \text{¢}343.740,00$$

**Total T. Baja | ¢343.740,00**

Por lo tanto la generación anual de 1 Microcentral relacionada con las tarifas ponderadas del ICE según periodo y estación del año, representarían un ahorro de costos en las compras al ICE de **¢1.479.586,40**.

**Total Anual | ¢1.479.586,40**

#### II.F.4. Tarifa pondera del ICE por cada kWh.

**CUADRO 22.** Tarifas y generación temporada alta

Periodo	Generación	Meses	Tarifa	Total T. Alta
PP	1.470	8	¢40,25	¢473.340,00
PV	2.646	8	¢21,44	¢453.841,92
PN	2.940	8	¢8,87	¢208.622,40
<b>TOTAL</b>				<b>¢1.135.804,32</b>

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 23.** Tarifas y generación temporada baja

Periodo	Generación	Meses	Tarifa	Total T. Alta
PP	1.470	4	¢30,11	¢177.046,80
PV	2.646	4	¢7,88	¢83.401,92
PN	2.940	4	¢7,09	¢83.378,40
<b>TOTAL</b>				<b>¢343.827,12</b>

Fuente: Elaboración propia.

Para obtener la tarifa ponderada del ICE por cada kWh se debe obtener por temporada un total que incluye la capacidad de generación por periodo, los meses de cada temporada y por último las tarifas por periodo y temporada respectivamente. Después de obtener éste monto total se divide entre la capacidad de generación de 1 microcentral de 10 kW de potencia.

<b>Total T. Alta</b>	<b>¢1.135.804,32</b>
<b>Total T. Baja</b>	<b>¢343.827,12</b>

<b>Total Anual</b>	<b>¢1.479.631,44</b>
<b>Generación Anual</b>	<b>84.672 kWh</b>

El cálculo de la tarifa ponderada del ICE se muestra a continuación:

$$\left( \frac{¢1.479.631,44}{84.672 \text{ kWh}} \right) \cong ¢17,47/\text{KWh}$$

<b>Tarifa Ponderada Anual</b>	<b>¢17,47</b>
-------------------------------	---------------

## II.F.5. Tarifas y generación de la microcentral por temporada.

### a. Tarifas de la microcentral

Las tarifas de la microcentral se calcularán con base en la relación entre la tarifa ponderada del ICE y la Tarifa ponderada de la microcentral. La tarifa ponderada del ICE como se menciono anteriormente corresponde a **¢17,47**, mientras que la tarifa ponderada de la microcentral es de **¢16,46**, la cuál incluye la tarifa ponderada real de la microcentral que es **¢13,95** más un margen de ganancia de 18%.

La relación entre estas dos tarifas se calculó de la siguiente manera:

$$\left( \frac{¢16,46}{¢17,47} \right) \cong 0.94$$

Las tarifas de la microcentral, para la temporada ALTA corresponden a ¢39,31 para el período punta, ¢20,50 para el período valle, y ¢7,93 para el período noche.

**CUADRO 24.** Tarifas de la microcentral, temporada alta 2005

Periodo	Tarifa ponderada
PP	¢39,31
PV	¢20,50
PN	¢7,93

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, las tarifas de la microcentral, para la temporada BAJA corresponden a ¢29,17 para el período punta, ¢6,93 para el período valle, y ¢6,15 para el período noche.

**CUADRO 25.** Tarifas de la microcentral, temporada baja 2005

Periodo	Tarifa ponderada
PP	¢29,17
PV	¢6,93
PN	¢6,15

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 26.** Tarifas y generación de la Microcentral, temporada alta, 2005

Periodo	Tarifa ponderada	Total kWh/mes	Total Microcentrales	Total	Total T. Alta
PP	¢39,31	1.470	1	¢57.784,29	¢462.274,29
PV	¢20,50	2.646	1	¢54.239,32	¢433.914,53
PN	¢7,93	2.940	1	¢23.310,57	¢186.484,59
		<b>7.056</b>		<b>¢135.334,18</b>	<b>¢1.082.673,41</b>

Fuente: Elaboración propia.

Al tomar en cuenta las tarifas de la microcentral en temporada alta, en relación a su capacidad de generación, se obtiene que se debería pagar por la generación de las microcentrales la suma de **¢135.334,18** por mes, este monto para la temporada alta sería de **¢1.082.673,41**.

$$(\text{¢}135.334,18 * 8) \cong \text{¢}1.082.673,41$$

**Total T. Alta | ¢1.082.673,41**

**CUADRO 27.** Tarifas y generación de la Microcentral, temporada baja, 2005

Periodo	Tarifa ponderada	Total kWh/mes	Total Microcentrales	Total	Total T. Baja
PP	¢29,17	1.470	1	¢42.874,29	¢171.497,15
PV	¢6,93	2.646	1	¢18.345,52	¢73.382,07
PN	¢6,15	2.940	1	¢18.068,57	¢72.274,29
		<b>7.056</b>		<b>¢79.288,38</b>	<b>¢317.153,51</b>

Fuente: Elaboración propia.

Al comparar la tarifa de la microcentral en temporada baja, en relación a su capacidad de generación, se obtiene que se debería pagar por la generación de las microcentrales la suma de de ¢79.288,38 por mes, este monto para la temporada baja sería de ¢ 317.153,51.

$$(\text{¢}79.288,38 * 4) \cong \text{¢}317.153,51$$

$$\text{Total T. Baja} : \text{¢ } 317.153,51$$

Por lo tanto la generación anual de 1 microcentral relacionada con la tarifa estimada para estas, representarían un monto de ¢1.399.826,92 al año, por lo que le permitiría a la Cooperativa ahorrar en comparación con las tarifas del ICE ¢79.759,48, lo cuál corresponde al monto que se le debería pagar al ICE por la energía eléctrica, menos lo que se le pagaría a los propietarios de las microcentrales por su generación.

$$(\text{¢}1.479.58640 - \text{¢}1.399.82692) \cong \text{¢}79.759,48$$



## II.F.6. Ganancias Brutas para COOPELESCA sí promueve el Proyecto.

**CUADRO 28.** Ingresos brutos anuales por microcentral, 2005

<b>RUBRO</b>	<b>MONTO</b>
Ahorro en compra de energía	¢79.759,48
Ahorro Peaje anual	¢341.228,16
Ahorro Pérdidas Trásiego	¢61.310,59
<b>Ganancia anual</b>	<b>¢482.298,23</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Los ingresos anuales están constituidos por un ahorro de costos de la compra de energía al ICE en comparación con la compra a las microcentrales, la diferencia de compra por una microcentral es de **¢79.759,48**, otro rubro de ganancia para COOPELESCA es el ahorro por Peaje ya que al existir nuevas fuentes (microcentrales) que inyectan energía a la red se reducen los pagos al ICE por concepto de peaje, este ahorro por una microcentral sería de **¢341.228,16** por año, que corresponde a la generación anual de una microcentral por la tarifa que se debe pagar, la cuál corresponde a ¢4,03. Y por último se obtendría una ganancia por reducción de pérdidas en el trasiego de la energía, esta ganancia sería de **¢61.310,59** por microcentral, la cuál constituye un 3.5% sobre las la energía que generan y el costo medio de las tarifas de las microcentrales.

El monto total de ingresos brutos al año por el proyecto de microgeneración sería de **¢482.298,23** por cada microcentral, monto del cuál se debe deducir el pago por arriendo de equipo y el pago por operación y mantenimiento.

---

## II.G. MEZCLA DE MERCADOTECNIA

### II.G.1. Producto

El producto final del proyecto es la energía eléctrica generada a través de microcentrales pertenecientes a los asociados de la Cooperativa Dos Pinos, ubicadas en los distritos de Quesada y Venecia.

#### **Características**

La frecuencia nominal del Sistema Nacional Interconectado es de 60 Hertz  $\pm$  0.5%, por lo tanto la energía generada deberá cumplir esta norma de calidad según la ARESEP.

La energía se debe conectar a la red a una carga de 240 V.

### II.G.2. Precio

El precio que COOPELESCA podría pagar por el arrendamiento del equipo de la microcentral corresponde a 122.543,88 colones mensuales. Este monto se estima a continuación:

**CUADRO 29.** Componentes del pago mensual por microcentral

<i>Descripción</i>	<i>Monto</i>
<i>Arriendo de Equipo (Generación)</i>	<i>¢116.543,88</i>
<i>Arriendo de Terreno</i>	<i>¢2.000,00</i>
<i>Pago por Mantenimiento y Operación</i>	<i>¢4.000,00</i>
<b>PAGO TOTAL POR MES</b>	<b>¢122.543,88</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### II.G.3. Plaza

El canal de comercialización para el proyecto corresponde al siguiente esquema:



Para efectos de este proyecto Coopelesca sería la encargada de generar electricidad, por medio de las microcentrales que esta arriende a los propietarios de las lecherías de los distritos de Quesada y Venecia y a la vez Coopelesca sería la que distribuya la electricidad proveniente de las microcentrales a sus consumidores.

## **II.G.4. Promoción**

### **a. Relaciones Públicas**

Las relaciones públicas poseen una ventaja única, ya que los eventos son más reales que cualquier anuncio, esto permite una mayor interacción entre demandante y oferente, por esto las relaciones públicas son un medio excelente para llegar a la mayor cantidad de clientes potenciales del proyecto.

Para el proyecto de microgeneración se recomienda realizar un evento donde se reúnan por agrupación de distritos a los productores de leche de San Carlos, asociados a Coopelesca y se les explique en que consiste el proyecto y de qué forma se podrían beneficiar ambas partes (COOPELESCA-Productor Lechero).

El evento sería organizado por las personas encargadas de la posible unidad de Microgeneración y la unidad Gestión Institucional de Coopelesca.

Para comunicar dicho evento se elaborará una invitación, donde se les indique el asunto, lugar, fecha y hora; para hacer llegar esta invitación se coordinará con la cooperativa Dos Pinos, para que estos adjunten esta invitación al cheque que reciben los asociados semanalmente.

Otra manera de convocar a la reunión es vía telefónica, donde se la informe al asociado el asunto, lugar, fecha y hora de la reunión.

En esta reunión se les estaría informando a los asociados el proyecto de microcentrales que pretende implementar Coopelesca y se podría invitar a una persona que comparta su testimonio acerca de los beneficios de contar con una microcentral.

El objetivo de este evento sería medir la anuencia de los asociados de la Dos Pinos a participar en el proyecto para luego darle seguimiento a cada uno de los interesados, y así, dar inicio formalmente con el Proyecto de Microgeneración.

El número de asociados para cada distrito se muestra a continuación:

**CUADRO 30.** Número de Asociados por Distrito

Distrito	Nº de Asociados
Ciudad Quesada	100
Aguas Zarcas	45
Buena Vista	20
Cutris	25
Florencia	62
Fortuna	47
Monterrey	34
Palmera	83
Pital	37
Pocosol	12
Venecia	54
<b>Total</b>	<b>519</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

El siguiente cuadro muestra la posible agrupación de los distritos para la realización del evento, así como el posible número de asociados en cada reunión. Además se presenta el lugar de la reunión y el costo correspondiente a alquiler de equipo, y sillas; además del costo del refrigerio. Para estimar el costo del refrigerio se considero ¢1.300 como el costo por persona.

**CUADRO 31.** Lugares de reunión y costos por evento

Distritos	Nº de asociados	Lugar de reunión	Costo de alquiler	Alquiler sillas *	Refrigerio
Quesada, Florencia y Buena Vista	182	Auditorio Liceo	¢20.000	¢23.100	¢236.600
Aguas Zarcas, Palmera, Pital y Venecia	219	Salón Aguas Zarcas	¢20.000	No requiere	¢284.700
Monterrey y Fortuna	81	Salón las espuelas	¢20.000	¢30.200	¢105.300
Cutris y Pocosol	37	Salón Parroquial Boca Arenal	¢20.000	¢59.000	¢48.100
<b>Total</b>	<b>519</b>		<b>¢80.000</b>	<b>¢112.300</b>	<b>¢674.700</b>

**Fuente:** Unidad de Gestión Institucional de Coopelesca.

El costo total en que incurriría Coopelesca para la realización del evento corresponde a **¢1.017.000**, que incluye el costo por alquiler de local y sillas, costo de refrigerio y costo de 500 Brochures. Además de para este evento Coopelesca debe contar con una computadora, equipo multimedia, amplificador de sonido y un grupo pequeño de personas que reciba a los asociados.

**CUADRO 32.** Costo Total de Promoción

Descripción	Costo
Alquiler de local	¢80.000
Alquiler de sillas	¢112.300
Costo del refrigerio	¢674.700
500 Brochures informativos	¢150.000
<b>Total</b>	<b>¢1.017.000</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### **b. Visitas Personales**

Una vez localizadas las personas interesadas en el proyecto se estarían haciendo visitas personales por parte de los encargados de la posible Unidad de Microgeneración, con el fin de medir si la finca tiene potencial para generar electricidad a través de estudios básicos, y de ser positivo el resultado dar inicio con los estudio formales.

#### **II.G.5. Proveedores**

Para este proyecto, COOPELESCA no cuenta con proveedores, ya que ésta generará por medio de las microcentrales que arriende a los propietarios de lecherías.

#### **II.G.6. Personal**

Para informar y promover el nuevo proyecto de generación de electricidad por medio de microcentrales, COOPELESCA contará con un promotor que será el encargado de visitar a las personas interesadas en incursionar en este proyecto y de informarles todos los aspectos relacionados con el proyecto, referentes al funcionamiento, equipo y condiciones requeridas para una microcentral.

# Capítulo III

## Estudio Técnico



### **III. ESTUDIO TÉCNICO**

Mediante este estudio se busca comprobar la viabilidad técnica de generar electricidad a través de microcentrales hidroeléctricas, así como analizar y determinar el tamaño, la localización, la ingeniería del proyecto, el proceso productivo y cuantificar los costos para la implementación del proyecto.

El aspecto técnico operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto, ya que este estudio busca resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea.

#### **III.A. OBJETIVOS**

##### **III.A.1. Objetivos General**

Determinar los requerimientos técnicos necesarios para la generación de electricidad a través de un modelo de microcentrales hidroeléctricas, así como determinar los costos para su implementación.

##### **III.A.2. Objetivos Específicos**

- Investigar el proceso de generación de electricidad para una microcentral hidroeléctrica modelo.



- Definir el tipo de turbina más adecuada para la generación de electricidad por medio de microcentrales.
- Determinar el equipo necesario para la producción de energía mediante microcentrales hidroeléctricas.
- Establecer las especificaciones técnicas del equipo requerido para la microcentral hidroeléctrica.
- Determinar el tamaño de la microcentral modelo y el posible tamaño de las microcentrales.
- Definir la localización aproximada de los proyectos de microgeneración.
- Realizar el modelo de costos de la inversión inicial para una microcentral hidroeléctrica.

### **III.B. METODOLOGÍA**

#### **III.B.1. Recolección de Información**

##### **a. Fuentes de Información**

- Información en páginas de Internet sobre aspectos técnicos para la generación de electricidad.
- Dewey, Glenn, Murillo, Manuel. Guía para realizar estudios de viabilidad para minicentrales hidroeléctricas. Agosto 1991.

- Listas de asociados a la Cooperativa Dos Pinos, propietarios de lecherías que posean fuentes de agua con potencial de microgeneración.
- Asesoría Técnica por parte del Ingeniero Carlos Chávez, para la selección de la turbina más adecuada para el proyecto y la localización del proyecto.
- Asesoría Técnica por parte del Ingeniero Arturo Alfaro, Subgerente de Operaciones de Coopelesca R.L, en lo referente a aspectos técnicos para la generación de electricidad.
- Asesoría Técnica por parte de Ing. Jorge Luis Pérez Llanos. Departamento de Ingeniería de Coopelesca R.L.
- Asesoría del señor Hermes Alpizar, propietario de una microcentral hidroeléctrica ubicada en barrio El Campo.

#### **b. Procedimiento de Recolección**

La primera fase del estudio técnico consistió en la revisión de literatura tanto digital como bibliográfica, con el objetivo de conocer el proceso de generación de electricidad para una microcentral hidroeléctrica.

Una vez analizado el proceso de generación de electricidad, se buscó los diferentes tipos de turbinas para así, seleccionar la turbina más adecuada para generar electricidad por medio de microcentrales, que se adaptara a las condiciones de la zona y que tuviera un costo accesible para la población interesada en incursionar en este tipo de proyectos.

Además se realizó una visita a una microcentral hidroeléctrica, propiedad del señor Hermes Alpizar, con el fin de conocer el proceso de generación de electricidad por medio de una microcentral y a la vez identificar el equipo requerido para este proceso, así como el funcionamiento de cada elemento que integra este procedimiento.

Esta microcentral fue tomada como modelo para establecer todos los costos de la inversión inicial para la puesta en marcha del proyecto.

Se determinaron los requerimientos técnicos, necesarios para el equipo que conforma una microcentral hidroeléctrica, con la ayuda y asesoría del Ingeniero Jorge Luis Pérez Llanos. La certificación se muestra en el Anexo 1.

Se llamó, consultó y visitó a empresas con el fin de adquirir información sobre los respectivos montos del equipo de la microcentral, así como de la obra civil, eléctrica y mecánica que se requerirá para montar la microcentral.

Asimismo, se determinó el tamaño del proyecto, mediante la asesoría del Ingeniero Arturo Alfaro, y también tomando en cuenta la microcentral modelo.

La localización de los proyectos se estableció según el criterio del Ingeniero Carlos Chaves y para la elección de los distintos caseríos de cada zona se contó con la ayuda del Gerente de Planta de la Dos Pinos el Señor Luis Fernando Solís Sauma.

A partir de los fundamentos teóricos y la visita a una microcentral se realizó un diagrama de flujo del proceso del proyecto y para elaborarlo se consultó al señor Guido Arce, Coordinador de Planificación y Desarrollo de Coopelesca R.L para levantar el diagrama de flujo del proyecto.

Por último se realizó el modelo de costos de la inversión inicial para una microcentral hidroeléctrica.

## III.C. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### III.C.1. Tipos de Centrales

El objetivo de un aprovechamiento hidroeléctrico es convertir la energía potencial de una masa de agua situada en un punto - el más alto del aprovechamiento - en energía eléctrica, disponible en el punto más bajo, donde está ubicada la casa de máquinas. La potencia eléctrica que se obtiene en un aprovechamiento es proporcional al caudal utilizado y a la altura del salto.

De acuerdo con la altura del salto los aprovechamientos pueden clasificarse en:

- **De alta caída:** salto de más de 150 m.
- **De media caída:** salto entre 50 y 150 m.
- **De baja caída:** salto entre 2 y 20 m.

Los límites citados anteriormente son arbitrarios y solo constituyen un criterio de clasificación.

Respecto al modo de alimentación de agua, las microcentrales pueden ser clasificadas en tres grandes grupos:

#### a. Microcentrales Fluyentes

Se basan en recoger, mediante una obra de toma, un cierto caudal que circula por el cauce pero sin regularlo; caudal que es conducido hasta la central. Se clasifica en cuatro subtipos:

- Aquéllas que no disponen de elementos de toma ni de conducción y que sitúan la turbina directamente en el curso fluvial; son un caso especial (microcentrales fluyentes sin toma).

- Aquéllas otras que no precisan la construcción de una toma de agua para desviar el agua sino que poseen una toma sumergida y protegida por una rejilla; sí tienen elemento de conducción; son poco frecuentes (microcentrales fluyentes sin toma de agua).
- Aquéllas que presentan un canal de derivación, más o menos corto, y que lleva el agua directamente hasta la microcentral (microcentrales fluyentes con toma de agua).
- Y aquéllas que presentan un canal de derivación de cierta longitud y una tubería forzada hasta la microcentral. Esta tubería precisa de la existencia de una cámara de carga o un pequeño embalse que le dote de presión (microcentrales fluyentes con toma de agua y cámara de carga).

A la hora de diferenciar estos dos últimos subtipos de microcentrales convendrá especificar la longitud de tramo de río derivado (lo que se suele denominar segmento de toma) y la altura de salto útil, con el fin de caracterizar mejor la microcentral y valorar su afección al medio fluvial.

También hay que tener en cuenta que cuando la cámara de carga es lo suficientemente grande se puede provocar una regulación del caudal a turbinar; regulación que, aunque limitada, puede ser suficiente para cubrir las oscilaciones de la demanda eléctrica.

#### **b. Microcentrales de Regulación Propia**

Estas microcentrales, tienen la posibilidad de almacenar caudales de agua con el fin de poderlos utilizar (turbinar) en el momento que se necesite. La capacidad de regulación se consigue mediante la construcción de una presa de más de 3 m. de altura (y que puede alcanzar hasta varias decenas de metros de altura) o de un gran depósito junto a la cámara de carga. Suelen presentar un canal de derivación y tuberías forzadas.

El objetivo de maximizar la rentabilidad económica de las instalaciones conduce a una pauta de explotación denominada de emboladas o hidropuntas que se utiliza cuando el volumen embalsable (regulable) y la escasez de caudal del río no permiten la explotación de la turbina de un modo continuado. Tales puntas o máximos de caudal dirigidos hacia la turbina se producen durante el día en las jornadas laborables, mientras que por las noches y durante los fines de semana (menor demanda energética: menor precio del kWh producido) la turbina se paraliza y las compuertas se cierran con el fin de acumular agua para la siguiente embolada.

Un tipo especial de instalaciones dentro de este grupo son las denominadas **microcentrales a pie de presa**, que aprovechan la energía potencial que produce la diferencia de cotas de la presa. Por lo general se sitúan en embalses construidos para otros usos, y pueden turbinar tanto los caudales excedentes como los desembalsados para riego o para servidumbre ecológica. Suelen disponer de una tubería forzada que conduce el agua hasta la central.

#### **c. Microcentrales en Canal de Riego o de Abastecimiento**

Estas microcentrales se sitúan en conducciones de agua construidas para otros usos, como el riego o el abastecimiento a poblaciones. Su afección ambiental suele ser nula puesto que se aprovechan de infraestructuras creadas para otros fines.

### **III.C.2. Microcentrales Hidroeléctricas**

#### **a. Energía Microhidráulica**

La energía hidráulica es una energía renovable, prácticamente gratuita y limpia. Entre los argumentos que hablan a favor de la energía hidráulica en general y de los pequeños aprovechamientos en particular podemos mencionar:

- No hay forma más limpia de producir energía eléctrica que la basada en la energía hidráulica.
- El agua como “combustible” no se consume, solo es explotada y no empeora su calidad. Y no se produce emisiones contaminantes.

Debido a una mayor conciencia que actualmente se tiene en cuanto a los problemas del medio ambiente, tanto el fabricante como el propietario de una instalación generadora de electricidad ya no pueden permanecer indiferentes ante la pregunta de si la tecnología elegida es o no perjudicial para el medio ambiente. Un pequeño aprovechamiento hidroeléctrico puede ser realizado bien sobre un sitio tal que ya exista una presa construida o una caída de agua determinada que define perfectamente el lugar o, por contraste, en una vertiente suave donde la altura se obtendrá por medio de un canal de entrada, tubería de presión, y demás componentes.

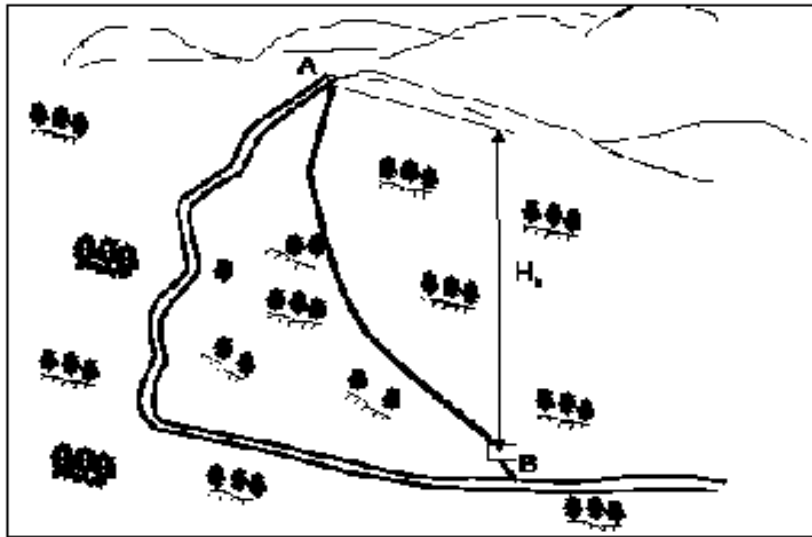
En general cuando se habla de instalaciones hidroeléctricas se piensa en grandes emprendimientos, es decir, grandes presas y reservorios, grandes extensiones de agua embalsada; y a pesar de que ha habido muchos de tales proyectos, son otros en una escala más pequeña los que se tratarán en este trabajo. Muchos de estos pequeños proyectos son diseñados para usar el caudal del río o arroyo tanto como sea posible mediante una desviación del total o parcial del caudal hacia un canal y posterior cámara de carga para dirigirse luego hacia la turbina por medio de una tubería.

## b. Consideraciones Físicas para una Microcentral Hidroeléctrica

### *Topografía e Hidrología*

Para poder cuantificar la potencia que es posible obtener de un recurso hidráulico es necesario medir el caudal disponible y la altura de caída aprovechable. Un aprovechamiento hidráulico necesita, para generar electricidad, un determinado caudal y un cierto desnivel. Se entiende por **caudal** la masa de agua que pasa, en un tiempo determinado, por una sección del cauce, y por **desnivel**, salto bruto, la distancia medida en vertical que recorre la masa de agua, diferencia de nivel entre la lámina de agua en la toma y en el punto donde se restituye al río el caudal ya turbinado.

### ILUSTRACIÓN 3. ESQUEMA DE DESNIVEL



**Fuente:** Tomado de Microcentral con red aislada 2: Preliminares. Disponible en [www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html](http://www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html)

Como se aprecia en la figura, al fluir el agua desde el punto A al punto B, y sea cual sea su recorrido intermedio el propio curso de agua, un canal o una tubería forzada pierden energía potencial.



Para valorar el recurso hídrico hay que conocer cómo evoluciona el caudal a lo largo del año, ya que un solo valor instantáneo del caudal no es significativo, además de esto debe conocerse cuál es el salto bruto de que se dispone. En el mejor de los casos, las autoridades hidrológicas habrán instalado, en el tramo de río en el que piensa emplazarse el aprovechamiento, una estación de aforos con lo que podrá disponerse de una serie temporal de caudales, que será tanto más válida cuanto más larga sea su historia (numero de años a lo largo de los cuales se han ido tomando esos registros), y más cuidado se haya dedicado a su recolección.

El primer paso a dar, sería el de averiguar si existen series temporales de caudales para el tramo de río en estudio, para otros tramos del mismo río o para ríos semejantes de la zona, con las que poder reconstruir el régimen de caudales y en último término habrá que obtener los factores climáticos con los cuales calcularlo.

En este tipo de proyectos más sencillos, se provee ideas poco complejas con las que se puede calcular de una forma aproximada el régimen de caudales del aprovechamiento concreto.

#### *Determinación del caudal Q*

Como se mencionó anteriormente, la cantidad de agua que pasa en un determinado momento por una sección del cause, se denomina **Caudal** y es medido en metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ), o litros por segundo (l/s).

Este valor suele variar en algunas regiones de acuerdo con las estaciones, y a otros fenómenos climáticos. Generalmente se necesita saber el valor medio, o normal, del caudal de un arroyo con el fin de poder dimensionar los equipos y demás instalaciones. Es importante establecer que la medición del caudal sea representativa del valor medio.

En el caso de pequeños recursos hidráulicos es más importante poder estimar la curva de disponibilidad de caudal a lo largo del año, considerando los períodos de lluvia de la región.

Para estudiar el comportamiento de los arroyos, es de suma importancia la información que puedan aportar los pobladores, especialmente las personas que han vivido muchos años en el lugar y que conocen por observación los niveles y variaciones en el caudal del arroyo, tanto los valores medios y normales, como los de períodos de seca y de grandes crecidas. No es lo mismo medir caudales en períodos de poca precipitación que en los de abundantes lluvias, y ambos valores no son representativos del módulo, o caudal medio anual, que el técnico necesita para dimensionar las instalaciones de la represa, la turbina y los equipos electromecánicos.

*Método del llenado de un depósito:*

Este método es utilizado para medir el caudal de un río o quebrada y se trata de desviar el caudal del cauce y estimar el tiempo que tarda en llenarse. Conociendo la capacidad del barril y el tiempo empleado, se puede conocer el caudal de forma aproximada. Lógicamente este método es útil en pequeños cauces que puedan desviar su caudal de una forma sencilla.

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = V \text{ (m}^3\text{)} / t \text{ (s)}$$

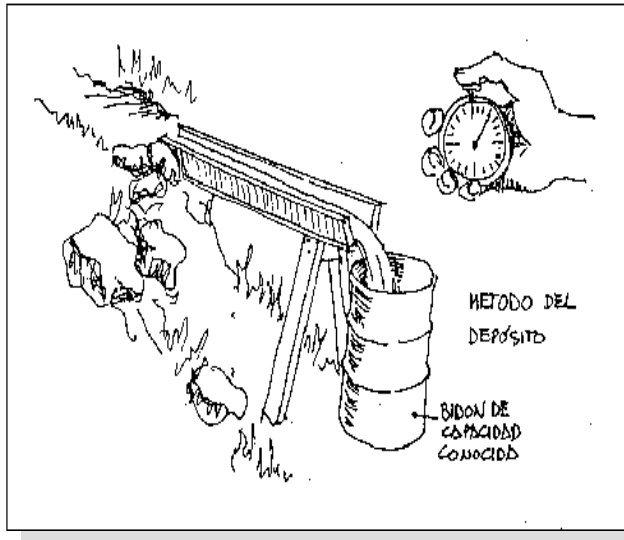
**Donde:**

**Q:** Caudal del río

**V:** Volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

**t:** Tiempo en segundos (s)

#### ILUSTRACIÓN 4. MÉTODO DE LLENADO DE UN DEPÓSITO.



**Fuente:** Tomado de Microcentral con red aislada 2: Preliminares. Disponible en [www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html](http://www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html)

#### *Determinación de la altura $H$ del salto*

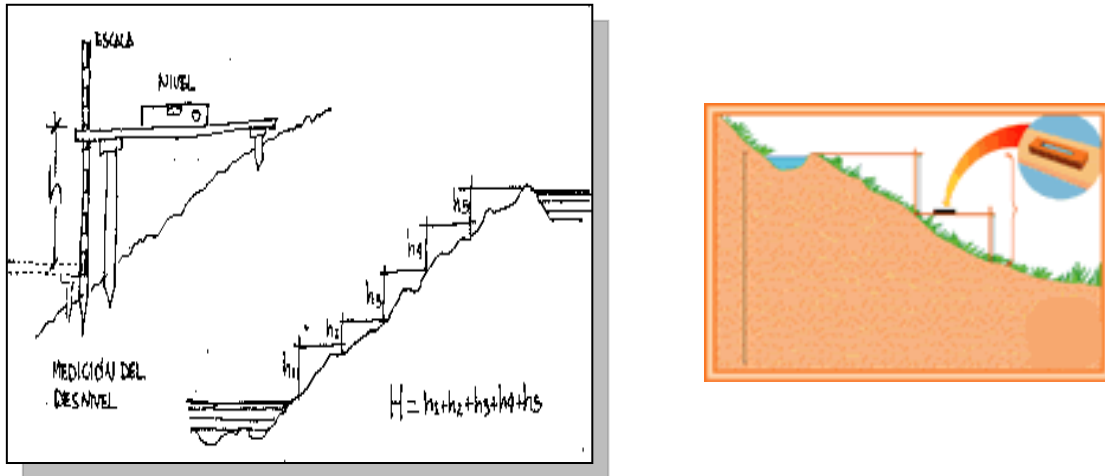
Se entiende por altura **H** la diferencia de altura que existe, entre el nivel de la superficie de la toma de agua y el nivel del piso de la sala de máquinas, es decir la distancia vertical entre dos puntos de un desnivel, la cual generalmente es medida en metros, o unidades de presión.

Cuanto mayor es esta altura, mayor será el potencial energético para un mismo caudal, y, en consecuencia, menor será el tamaño requerido de la microturbina y mayor el número de revoluciones de su eje, para producir la misma cantidad de energía.

Una forma rudimentaria para medir la altura, es utilizando dos elementos: un nivel de albañil para fijar el plano horizontal y una caña o vara de cuatro o cinco metros de largo, en cuya punta se atará un paño rojo para facilitar la visualización.

Por medio de sucesivas mediciones parciales, se llega a valores aceptables como para tener una estimación más real de la altura del salto.

### ILUSTRACIÓN 5. ALTURA DEL SALTO



**Fuente:** Tomado de Microcentral con red aislada 2: Preliminares. Disponible en [www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html](http://www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html)

### Potencial Hidráulico

Generalmente se tiende a sobrestimar el potencial energético de un recurso hídrico. La potencia disponible de un recurso, dependerá de las variaciones en el caudal y de los rendimientos de los equipos instalados. El rendimiento de los equipos dependerá de la tecnología empleada en los distintos procesos de transformación, y ésta a su vez, del presupuesto disponible para la elección de alternativas.

#### *Determinación del potencial hidráulico*

Es conveniente realizar un cálculo aproximado del potencial energético. La siguiente fórmula permite estimar la potencia real en kW, a obtener a la salida de la sala de máquinas:

$$P = h g Q H$$

**Donde:**

**P:** potencia expresada en kW

**h:** rendimiento global del sistema<sup>9</sup>

**g:** aceleración de gravedad expresada en  $m/s^2$  (igual a  $9,8 m/s^2$ )

**Q:** caudal de agua expresada en  $m^3/s$

**H:** salto o desnivel expresado en m

### **c. Componentes de una Microcentral Hidroeléctrica**

Estas plantas son sencillas, básicamente lo que hacen es tomar el agua de un río y transportarla a una cámara de carga, para luego descargarla por una tubería de presión a las turbinas y depositarla luego en el mismo río o en alguna otra parte.

En estas microcentrales muy rara vez se instala un tanque de oscilación y la mayoría de las veces son estas plantas a filo de agua. Cuando las condiciones lo permitan es conveniente instalar un embalse para almacenar el agua y para racionalizar su uso.

Dependiendo de las condiciones propias de cada planta los elementos que la conforman son diferentes de una planta a otra. A continuación se presentan los elementos que pueden componer una planta, como se ha mencionado, algunas plantas pueden carecer de alguno de estos componentes:

---

<sup>9</sup> Por rendimiento global de la instalación se entiende el porcentaje de potencia que se puede realmente obtener respecto al potencial técnico, teniendo en cuenta las inevitables pérdidas de la transformación.

### ***Represa***

Se levanta en el lecho del río como un barraje de derivación con el único propósito de acopiar y tomar el agua del río. Puede ser de muchas formas y está construida de diferentes materiales. Esta represa por lo general es de muy poca altura, pero debe ser capaz de soportar las avenidas del río.

### ***Toma***

El propósito de la toma bocatoma es la de extraer el agua del río, tomando la cantidad justa y necesaria. Normalmente esta obra se construye en hormigón y se levanta en conjunto con el barraje de derivación.

Debe de estar en capacidad de limpiar primeramente las aguas de troncos y piedras grandes, principalmente durante las crecidas de los ríos. También en la obra de toma se hace la devolución de los excedentes de agua al río. La configuración para un sistema de toma de agua depende de la tipología del curso de agua interceptado y de la orografía de la zona.

### ***Desarenador Primario***

Este es un componente que se encarga de limpiar las aguas al inicio de su camino. Se coloca cerca de la toma o puede ser parte integral de ésta. El propósito de limpiar las aguas al inicio de su trayecto es el de no acarrear arena y piedras por el canal y la facilidad de devolver los excesos al río. En algunos proyectos, dependiendo del comportamiento del río esta obra no es necesaria.

### ***Canal de Conducción***

El canal de conducción tiene como función llevar el agua desde la toma hasta el embalse o la cámara de carga. Puede ser construido de concreto, mampostería o tierra. Debe de trazarse por la ruta más conveniente posible. Dependiendo de las condiciones topográficas, puede que esta obra no sea necesaria en algunos de estos pequeños proyectos.

### ***Desarenador Principal***

Es esta una obra que se usa con el propósito de limpiar las aguas de arena. En términos generales, lo que se hace es disminuir grandemente la velocidad del agua para que la arena pueda sedimentarse.

Esta obra puede construirse de concreto, piedra o tierra, la obra debe tener la posibilidad de poder limpiar los sedimentos. Cuando las aguas son limpias, o existe un embalse de regulación, esta obra no es necesaria.

### ***Embalse de Regulación***

El propósito fundamental de esta obra es la de almacenar agua. Aquí se captaría toda el agua que sea posible y para poder descargarla a las turbinas a conveniencia. Funciona igualmente como un desarenador.

Aunque no es esta una obra esencial para poder montar una minicentral, siempre que sea posible, debe considerarse la instalación de un embalse. Esto permite vender la energía en las horas pico, que es cuando mejor se paga.

El embalse de regulación generalmente se construye levantando diques de tierra en depresiones naturales. Las características geológicas del terreno son muy importantes. En algunos casos el embalse debe de revestirse con algún material impermeable.

### ***Cámara de Carga***

La cámara de carga es la obra que se construye a la cabeza de la tubería de presión. Su propósito fundamental es el de formar una presión positiva sobre la boca superior del tubo de presión, evitando bajo cualquier circunstancia la entrada de aire a la tubería forzada. Es también este el punto donde se limpian en forma definitiva las aguas, decantando las hojas y ramas mediante una parrilla y precipitando la arena mediante un desarenador.

Esta obra, construida usualmente de cemento, se conjuga en algunos casos con el desarenador principal. La cámara de carga siempre es necesaria en estos proyectos.

### ***Tubería Forzada***

Este es un elemento de las plantas que nunca puede faltar. Es el que lleva el agua desde la casa de máquinas hasta las turbinas. Esta tubería está sometida a altas presiones.

La tubería de presión para estas minicentrales puede ser construida de acero o de PVC. En el caso que la tubería forzada sea de acero, lo mejor es tenderla en forma aérea, montada sobre apoyos de concreto. Así se le puede dar mantenimiento. En caso de usarse tubería de PVC, ésta puede enterrarse.

La tubería forzada debe ser capaz de soportar la presión de la columna de agua más las sobrepresiones producidas por los cierres súbitos. Debe además, tener un pequeño exceso de material para reponer el material desgastado.

### ***Casa de Máquinas***

Evidentemente la casa de máquinas es aquel sitio donde se instalan las turbinas y los generadores, debe ser amplia y ventilada, y si fuera posible poseer equipo de grúa para mover el equipo electromecánico.

La casa de máquinas se construye de concreto y mampostería, y generalmente ha de tener un pozo para evacuar las aguas turbinadas. Debe de ser claro, que la casa de máquinas se instalaría en un sitio protegido.



---

### ***Turbinas***

Las turbinas pueden ser de cualquier tipo, aunque las más usadas en estos proyectos son las del tipo Pelton, las del tipo Francis y las turbinas tipo Banki. Además pueden emplearse bombas modificadas usadas en forma invertidas.

### ***Generadores***

Los generadores a usar en estos proyectos son sincrónicos o asincrónicos. Normalmente son generadores producidos en serie, por lo tanto su costo no es tan alto relativamente.

Para máquinas menores a 500 kW, se pueden usar generadores asincrónicos, motores de inducción de inventario.

### ***Controles***

En los casos en que se instalen generadores sincrónicos, es necesario en algunos casos el uso de los gobernadores de velocidad.

También será necesaria la instalación de un tablero de control, regulación y mediciones para ajustar el funcionamiento de las máquinas. Se instalarían medidores de temperatura, presión, frecuencímetros, voltímetros, amperímetros, vatímetros, sincronizadores, entre otros.

### ***Medidor***

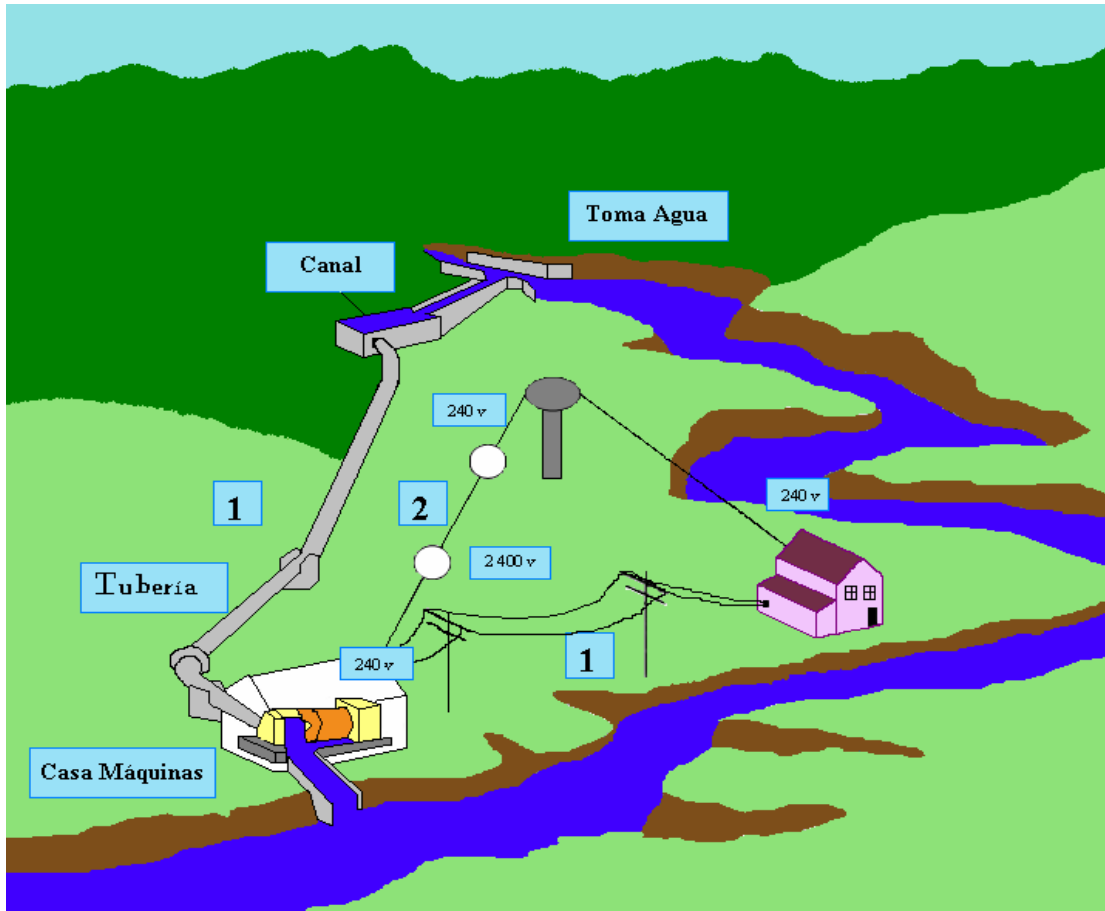
Contador de energía en kWh.

### ***Transformador***

Máquina eléctrica estática encargada, a través del fenómeno de la inducción electromagnética, de transferir energía eléctrica a corriente alterna desde un circuito a otro modificando sus características.

El transformador tiene la función de aumentar el voltaje de la corriente de salida del alternador para evitar excesivas pérdidas de energía eléctrica en la línea.

## ILUSTRACIÓN 6. ESQUEMA DE UNA MICROCENTRAL



**Fuente:** Elaboración propia.

Para efectos de este proyecto, los componentes de la microcentral, serían: la toma de agua, la tubería forzada y la casa de máquinas. Y los componentes electromecánicos serían: la turbina, el generador y las protecciones (disyuntor Termomagnético).

En caso de que la distancia entre el medidor de la lechería y el río o quebrada sea mayor a 200 metros, se requerirá la instalación de dos transformadores, para llevar la energía del motor hasta el medidor. Si la distancia entre estos dos puntos es superior a 3 Km, se tendría que analizar cuántos transformadores serían necesarios.

#### d. Consideraciones para una microcentral

**Elección del tramo del recurso:** Es recomendable, recorrer el recurso buscando la parte que tenga la mayor diferencia de altura y trayecto más corto para ubicar a Toma y la Turbina.

**Punto toma de agua:** Deberá ser un lugar físico que permita derivar parte del cauce a través de un canal corto hacia una Pileta decantadora de piedras y arena. Hay que considerar: niveles, eventuales crecidas, protecciones, entre otros, ya que cada recurso tiene sus situaciones particulares.

**Ubicación turbina:** Debe estar en un punto donde no llegue la crecida. Puede estar distante del recurso pero el caudal que sale de la misma deberá volver al recurso a través de un tubo o canal.

**Medición de la potencia:** La diferencia de Altura (Toma-Turbina) y el Caudal determinan la potencia, como también del tipo de turbina (Rotor tipo: Francis, Banki, Kaplan, Pelton, Turgo, etc.). Influye el Largo y Diámetro de la tubería: más largo el tramo, tendrá más pérdida de presión por rozamiento y, para suplementar esa diferencia el diámetro se deberá incrementar, ya que todo está interrelacionado.

**Rozamiento:** Cuanto más cañería, más rozamiento.

### III.C.3. Turbina Hidráulica

En este apartado se van a abordar los diferentes tipos de turbinas, de manera que con base en las propiedades básicas de cada turbina se pueda posteriormente justificar la elección de una de ellas y entrar en detalle de su funcionamiento y características.

Una turbomáquina elemental o monocelular tiene, básicamente, una serie de álabes fijos, (distribuidor) y otra de álabes móviles (rueda, rodete, rotor). La asociación de un órgano fijo y una rueda móvil constituye una célula; una turbomáquina monocelular se compone de tres órganos diferentes que el fluido va atravesando sucesivamente, el distribuidor, el rodete y el difusor.

El **distribuidor y el difusor** (tubo de aspiración), forman parte del estator de la máquina, es decir, son órganos fijos; así como el rodete está siempre presente, el distribuidor y el difusor pueden ser en determinadas turbinas, inexistentes.

El **distribuidor** es un órgano fijo cuya misión es dirigir el agua, desde la sección de entrada de la máquina hacia la entrada en el rodete, distribuyéndola alrededor del mismo (turbinas de admisión total), o a una parte (turbinas de admisión parcial), es decir, permite regular el agua que entra en la turbina, desde cerrar el paso totalmente, caudal cero, hasta lograr el caudal máximo.

El **rodete** es el elemento esencial de la turbina, estando provisto de álabes en los que tiene lugar el intercambio de energía entre el agua y la máquina. Atendiendo a que la presión varíe o no en el rodete, las turbinas se clasifican en:

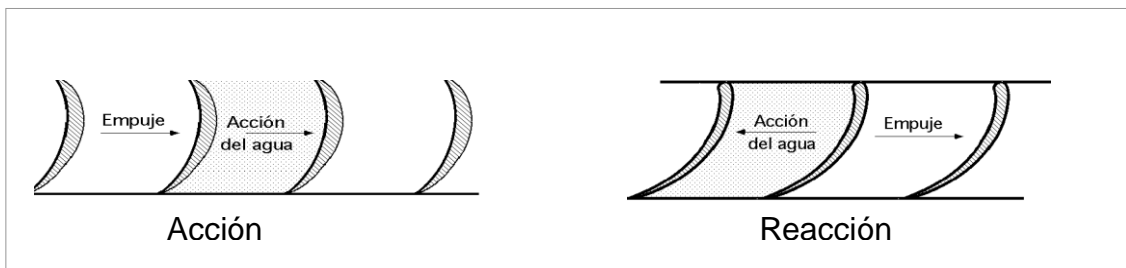
- Turbinas de *acción* o impulsión
- Turbinas de *reacción* o sobrepresión

En las **turbinas de acción** el agua sale del distribuidor a la presión atmosférica, y llega al rodete con la misma presión; en estas turbinas, toda la energía potencial del salto se transmite al rodete en forma de energía cinética.

En las **turbinas de reacción** el agua sale del distribuidor con una cierta presión que va disminuyendo a medida que el agua atraviesa los álabes del rodete, de forma que, a la salida, la presión puede ser nula o incluso negativa; en estas turbinas el agua circula a presión en el distribuidor y en el rodete y, por lo tanto, la energía potencial del salto se transforma, una parte, en energía cinética, y la otra, en energía de presión.

En las turbinas de acción, el empuje y la acción del agua, coinciden, mientras que en las turbinas de reacción, el empuje y la acción del agua son opuestos. Este empuje es consecuencia de la diferencia de velocidades entre la entrada y la salida del agua en el rodete, según la proyección de la misma sobre la perpendicular al eje de giro.

### ILUSTRACIÓN 7. EFECTOS DE ACCIÓN Y REACCIÓN

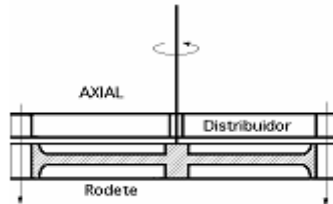


**Fuente:** Tomado de Departamento de Ingeniería Eléctrica. Universidad de Cantabria, Turbinas Hidráulicas. Disponible en <http://personales.ya.com/universal/TermoWeb/Turbinas/Hidraulicas/PDFs/Turb.Hidraulicas1.pdf>

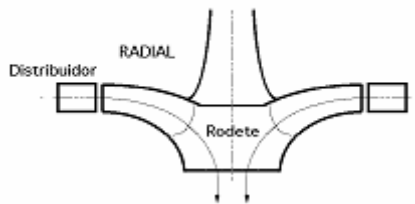
Atendiendo a la dirección de entrada del agua en las turbinas, éstas pueden clasificarse en:

**a) Axiales; b) Radiales ; c) Mixtas; d) Tangenciales.**

En las **axiales** (Kaplan, hélice, Bulbo), el agua entra paralelamente al eje, tal como se muestra:

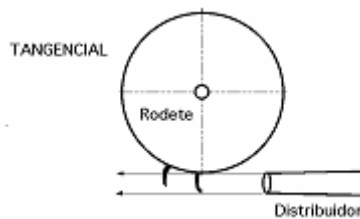


En las **radiales**, el agua entra perpendicularmente al eje, siendo centrífugas cuando el agua vaya de dentro hacia afuera, y centrípetas, cuando el agua vaya de afuera hacia adentro (Francis).



En las **mixtas** se tiene una combinación de las anteriores.

En las **tangenciales**, el agua entra lateral o tangencialmente (Pelton) contra las palas, cangilones o cucharas de la rueda.



## a. Descripción de las turbinas

### Turbinas de Acción

Estas turbinas se empezaron a utilizar antes que las de reacción; entre ellas se tienen:

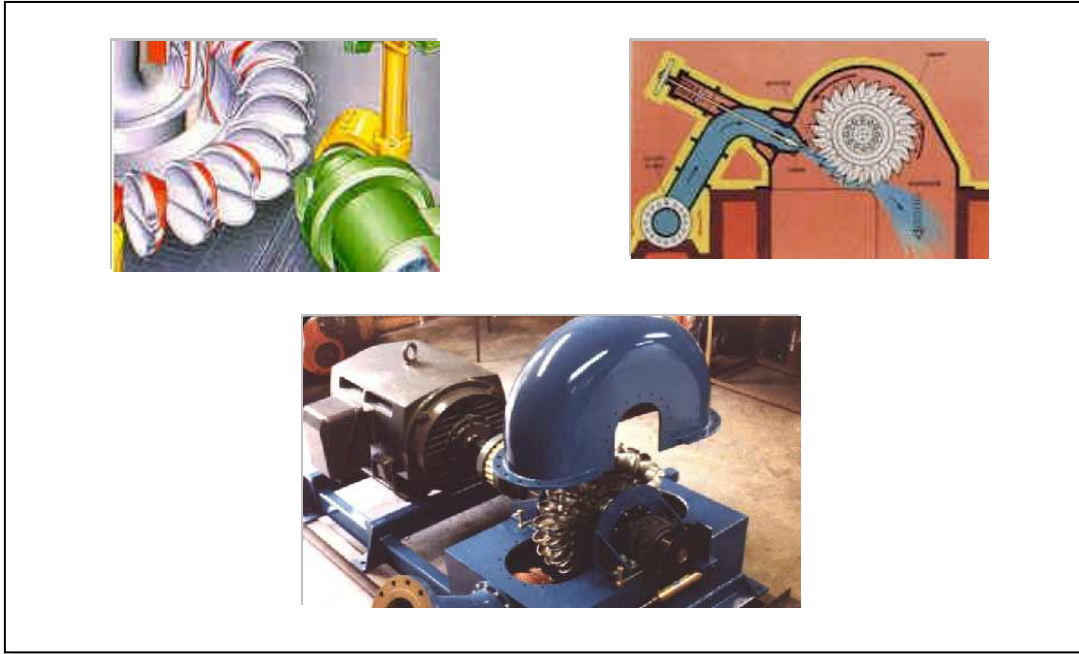
#### \*Turbinas **Pelton**

Son turbinas de acción en las que la tobera o toberas (una turbina de eje vertical puede tener hasta seis toberas, con uno o con dos rodetes) transforman la energía de presión del agua en energía cinética. Cada tobera produce un chorro, cuyo caudal se regula mediante una válvula de aguja. Suelen estar dotadas de un deflector, cuya misión es desviar el chorro para evitar que, al no incidir sobre las cazoletas, se embale la turbina, sin tener que cerrar bruscamente la válvula de aguja, maniobra que podría producir un golpe de ariete. Se utilizan en saltos entre 40 y 1200 m.

El eje de las toberas está siempre situado en el plano meridiano del rodete. El agua sale de las cazoletas a velocidades muy bajas (idealmente a velocidad cero) con lo que la carcasa que rodea al rodete no tiene que resistir ninguna presión.

Pueden ser instaladas con el eje en posición vertical u horizontal, siendo esta última disposición la más adecuada.

## ILUSTRACIÓN 8. TURBINAS PELTON

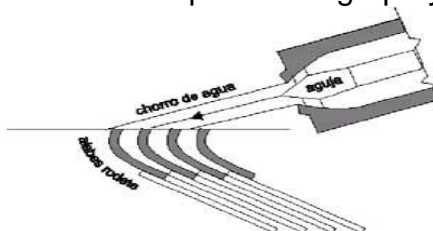


*Fuente: Imágenes turbinas pelton. Disponible en*

<http://www.uhu.es/04014/imagenes.htm>

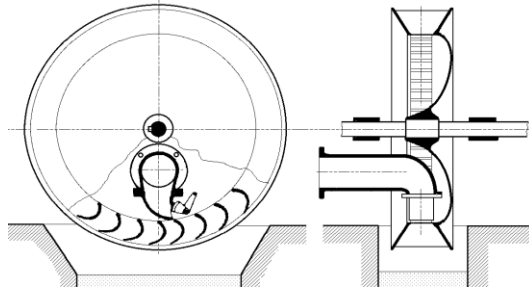
### \*Turbinas **Turgo**

La turbina Turgo puede trabajar en saltos con alturas comprendidas entre 15 y 300 metros. Como la Pelton, se trata de una turbina de acción, pero sus álabes tienen una distinta forma y disposición. El chorro incide con un ángulo de  $20^\circ$  respecto al plano diametral del rodete, entrando por un lado del disco y saliendo por el otro. A diferencia de la Pelton, en la turbina Turgo el chorro incide simultáneamente sobre varios álabes, de forma semejante a como lo hace el fluido en una turbina de vapor. Su menor diámetro conduce, para igual velocidad periférica, a una mayor velocidad angular, lo que facilita su acoplamiento directo al generador, con lo que al eliminar el multiplicador reduce el precio del grupo y aumenta su fiabilidad.

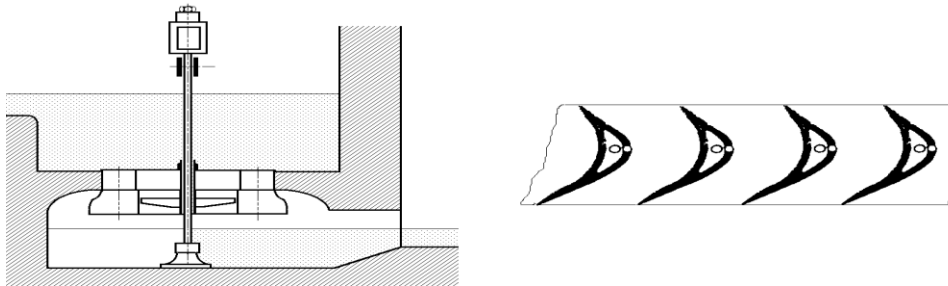




\*Turbina **Schwamkrug** (1850), radial y centrífuga.



\*Turbina **Girard** (1863), axial, con el rodete fuera del agua; mientras el cauce no subía de nivel, trabajaba como una de acción normal, mientras que si el nivel subía y el rodete quedaba sumergido, trabajaba como una de reacción, aunque no en las mejores condiciones; en la actualidad no se utiliza.



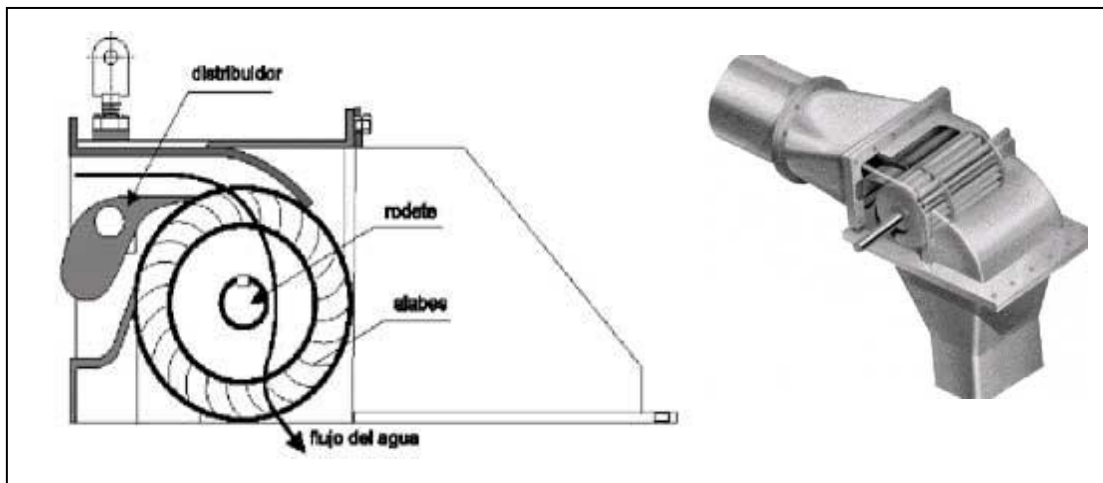
\*Turbinas de flujo cruzado (**Banki Michell**)

Esta turbina, conocida también con los nombres de Michell-Banki, en recuerdo de sus inventores, y de Ossberger, en el de la compañía que la fabrica desde hace más de 50 años, se utiliza con una gama muy amplia de caudales (entre 20 l/seg. y 10 m<sup>3</sup>/seg.) y una horquilla de saltos entre 1 y 200 m. Su rendimiento máximo es inferior al 87%, pero se mantiene casi constante cuando el caudal desciende hasta el 16% del nominal, y tiene un mínimo técnico inferior al 10% del caudal de diseño.

El agua entra en la turbina a través de un distribuidor, y pasa a través de la primera etapa de álabes del rodete, que funciona casi completamente sumergido (incluso con un cierto grado de reacción). Después de pasar por esta primera etapa, el flujo cambia de sentido en el centro del rodete y vuelve a cruzarlo en una segunda etapa totalmente de acción. Ese cambio de dirección no resulta fácil y da lugar a una serie de choques que son la causa de su bajo rendimiento nominal.

El rodete consta de dos o más discos paralelos, entre los que se montan, cerca del borde, unas láminas curvadas que hacen el papel de álabes. Estos rodetes se prestan a una construcción artesanal en países en vía de desarrollo, aunque naturalmente nunca alcanzarán los rendimientos de las unidades construidas con los medios técnicos apropiados.

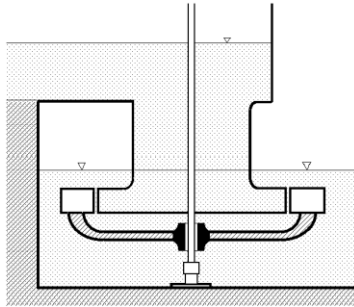
#### ILUSTRACIÓN 9. TURBINA BANKI



**Fuente:** Tomado de Microcentral con red aislada, (3): Equipos Hidráulicos. Turbinas. Disponible en [www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html](http://www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html)

#### Turbinas de Reacción

\*Turbina **Fourneyron** (1833), en la que el rodete se mueve dentro del agua. Es una turbina radial centrífuga, lo que supone un gran diámetro de rodete; en la actualidad no se construye.



### \*Turbinas **Francis**

Son turbinas de reacción de flujo radial y admisión total, muy utilizadas en saltos de altura media, equipadas con un distribuidor de álabes regulables y un rodete de álabes fijos. En las turbinas Francis rápidas la admisión sigue siendo radial, pero la salida tiende a ser axial. La turbina está fuertemente encastrada en el hormigón para evitar las vibraciones a bajo régimen.

En estas turbinas el agua se desplaza como encauzada en una conducción forzada, pasando del distribuidor -fijo- al rodete -móvil- al que cede su energía, sin entrar, en ningún momento, en contacto con la atmósfera. En las turbinas Francis los álabes distribuidores que regulan el caudal de agua que entra al rodete giran accionados mediante bielas accionadas por un anillo exterior que sincroniza su movimiento. Destaca la importancia de la carcasa y su caracol, en contraste con la envoltura de una Pelton.

Las turbinas Francis pueden ser de cámara abierta - generalmente para saltos de poca altura - o de cámara en espiral.

En las turbinas con cámara en espiral, la carcasa, dependiendo del tamaño, se construye en hormigón armado, en acero soldado o en hierro fundido.

Al ser uniforme el volumen de agua que llega a cada álabe del distribuidor, el caudal que pasa por cada sección del caracol es proporcional al arco que le queda por abastecer.

Los álabes del rodete, cuando son pequeños suelen fabricarse en fundición de bronce al aluminio formando un solo cuerpo con el cubo. Cuando los rodetes son grandes los álabes, generalmente en chapa de acero inoxidable, se sueldan al cubo y a la llanta, generalmente en acero fundido.

En las turbinas de reacción, el agua a la salida del rodete, pasa antes de llegar al canal de descarga, por un tubo de aspiración o difusor, cuya misión es recuperar parte de la energía cinética contenida en el agua que abandona el rodete a una velocidad elevada.



#### \*Turbinas **Kaplan** y de **Hélice**

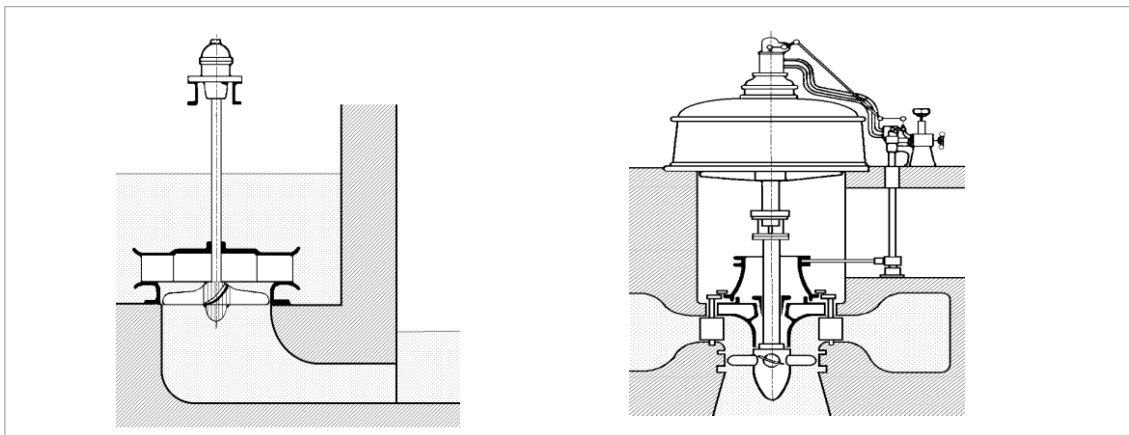
Son turbinas de reacción de flujo axial. Los álabes del rodete en las Kaplan son siempre regulables, mientras que los de los distribuidores, pueden ser fijos o regulables. Si ambos son regulables la turbina es una verdadera Kaplan; si solo son regulables los del rodete, la turbina es una Semi-Kaplan. Para su regulación, los álabes del rodete giran alrededor de su eje, accionados por unas manivelas, que son solidarias de unas bielas articuladas a una cruceta, que se desplaza hacia arriba o hacia abajo por el interior del eje hueco de la turbina. Este desplazamiento es accionado por un servomotor hidráulico, con la turbina en movimiento.

Las turbinas Kaplan son de admisión radial mientras que las semi-kaplan pueden ser de admisión radial o axial.

Las turbinas de hélice se caracterizan porque tanto los álabes del rodete como los del distribuidor son fijos, por lo que solo se utilizan cuando el caudal y el salto son prácticamente constantes.

La turbina bulbo es una derivación de las anteriores, caracterizada porque el agua pasa axialmente a través de álabes directrices fijos y porque el generador y el multiplicador (si existe) están contenidos en una carcasa estanca, con forma de bulbo, sumergida en el agua. Del bulbo salen solamente los cables eléctricos debidamente protegidos.

#### ILUSTRACIÓN 10. TURBINA KAPLAN



**Fuente:** Departamento de Ingeniería Eléctrica. Universidad de Cantabria, Turbinas Hidráulicas. Disponible en <http://personales.ya.com/universal/TermoWeb/Turbinas/Hidraulicas/PDFs/Turb.Hidraulicas1.pdf>

En la tabla siguiente se especifica, para cada tipo de turbina, el rango de valores de salto neto dentro del que pueden trabajar. Es importante tomar en cuenta que hay evidentes solapamientos, de modo que para una determinada altura de salto pueden emplearse varios tipos de turbina.

**CUADRO 33.** Tipo de Turbina según salto

TIPO DE TURBINA	HORQUILLA DE SALTO EN METROS (M)
<b>KAPLAN Y HÉLICE</b>	<b>2 &lt; H &lt; 20</b>
<b>FRANCIS</b>	<b>10 &lt; H &lt; 350</b>
<b>PELTON</b>	<b>50 &lt; H &lt; 1300</b>
<b>MICHELL-BANKI</b>	<b>3 &lt; H &lt; 200</b>
<b>TURGO</b>	<b>50 &lt; H &lt; 250</b>

**Fuente:** Tomado de Microcentral con red aislada. Disponible Equipos Hidráulicos. Turbinas. Disponible en [www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html](http://www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html)

### III.C.4.Máquinas Eléctricas Rotativas: Motores y generadores

Las máquinas rotativas se clasifican en:

#### Corriente Continua

- ⊕ Motores
- ⊕ Generadores: **Dinamo**

#### Corriente Alterna

- ⊕ Motores
  - 1) Inducción O Asíncronico
  - 2) Sincrónicos
- ⊕ Generadores: **Alternadores**

#### a. Máquinas de Corriente Continua

Las máquinas de corriente continua son aquellas que producen o se alimentan con CC. Son reversibles, es decir, la misma máquina puede funcionar como motor o como generador.

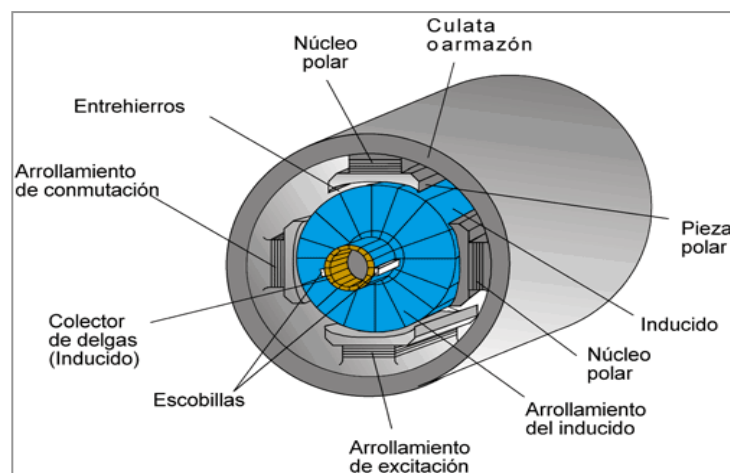
## Componentes de las Máquinas de Corriente Continua

Están formadas generalmente por las siguientes partes:

- **Inductor o estator:** Es un electroimán formado por un número par de polos. Las bobinas que los arrollan son las encargadas de producir el campo inductor al circular por ellas la corriente de excitación.
- **Inducido o rotor:** Es una pieza giratoria formada por un núcleo magnético alrededor del cual va el devanado de inducido, sobre el que actúa el campo magnético.
- **Colector de delgas:** Es un anillo de láminas de cobre llamadas delgas, dispuesto sobre el eje del rotor que sirve para conectar las bobinas del inducido con el circuito exterior a través de las escobillas.
- **Escobillas:** Son unas piezas de grafito que se colocan sobre el colector de delgas, permitiendo la unión eléctrica de las delgas con los bornes de conexión del inducido.

Al girar el rotor, las escobillas van rozando con las delgas, conectando la bobina de inducido correspondiente a cada par de delgas con el circuito exterior.

### ILUSTRACIÓN 11. COMPONENTES DE LAS MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA



**Fuente:** Tomado de Máquinas Eléctricas Rotativas, Motores y Generadores. Disponible en [http://www.extremadurasi.org/contenidos\\_docentes/electro/t8.htm](http://www.extremadurasi.org/contenidos_docentes/electro/t8.htm)

## **b. Máquinas de Corriente Alterna**

Las máquinas rotativas de corriente alterna se clasifican en:

**Síncronas:** son aquellas en las que la velocidad de giro del rotor es la misma que la velocidad de giro del campo magnético. Son poco utilizadas, empleándose solo en aplicaciones muy específicas.

**Asíncronas o de inducción:** en las que la velocidad de giro del rotor es inferior a la de rotación de campo magnético. La amplia mayoría de los motores empleados son asíncronos trifásicos debido a su sencillez, rendimiento y robustez, además pueden ser empleados en instalaciones monofásicas mediante la conexión de un condensador.

### ***Estructura de los Motores Asíncrónicos Trifásicos***

El estator o inductor está formado por un cilindro de planchas de hierro ranurado en su cara interior de forma que en el interior de las ranuras se coloquen las bobinas inductoras.

Las bobinas inductoras se conectan a los bornes de salida que suelen ser seis: dos por bobina. Los bornes se designan como U, V, W a las entradas de las bobinas y X, Y, Z a las salidas.

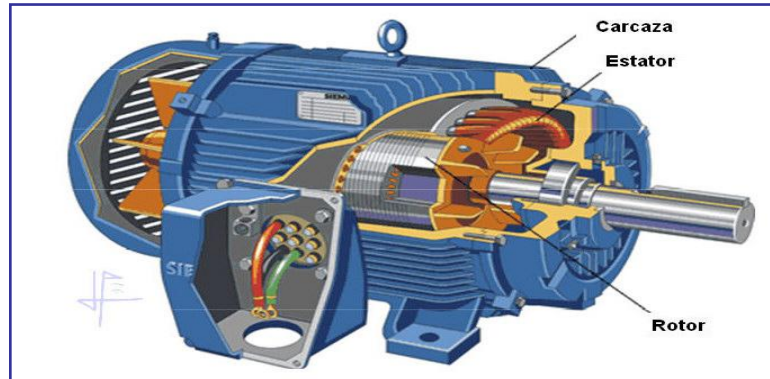
Según como se conecten esos bornes exteriormente, se puede lograr una conexión en estrella o en triángulo de las bobinas inductoras de los motores asíncronos.

El rotor o inducido está formado por una bobina cortocircuitada montada sobre las ranuras de un cilindro formado por placas de hierro fijas a un eje. El rotor puede presentar las siguientes formas:

**Rotor en jaula de ardilla:** formado por una serie de barras de cobre o aluminio dispuestas en cilindro y unidas en los extremos a dos anillos que las cortocircuitan.

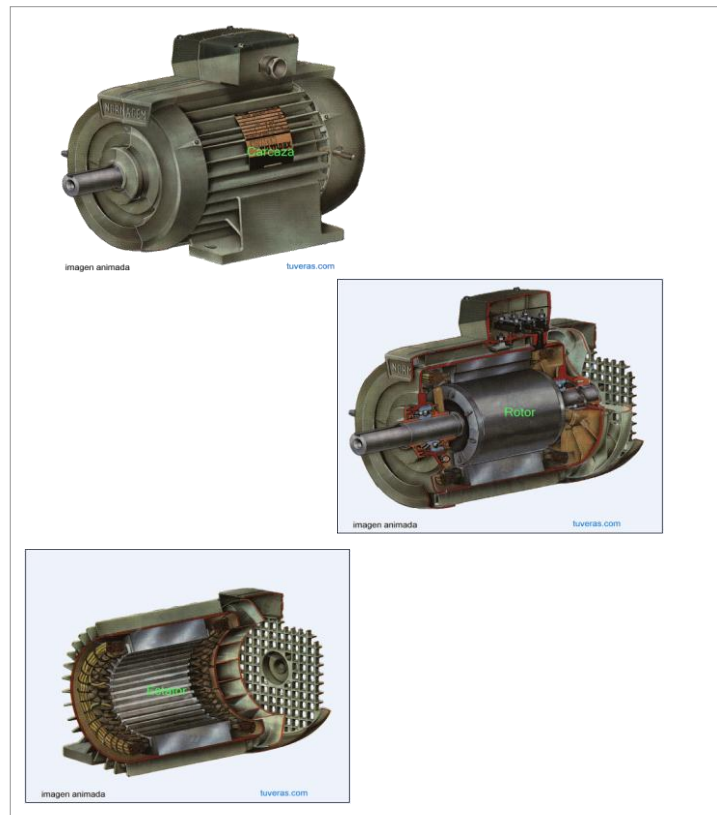


## ILUSTRACIÓN 12. ROTOR EN JAULA DE ARDILLA



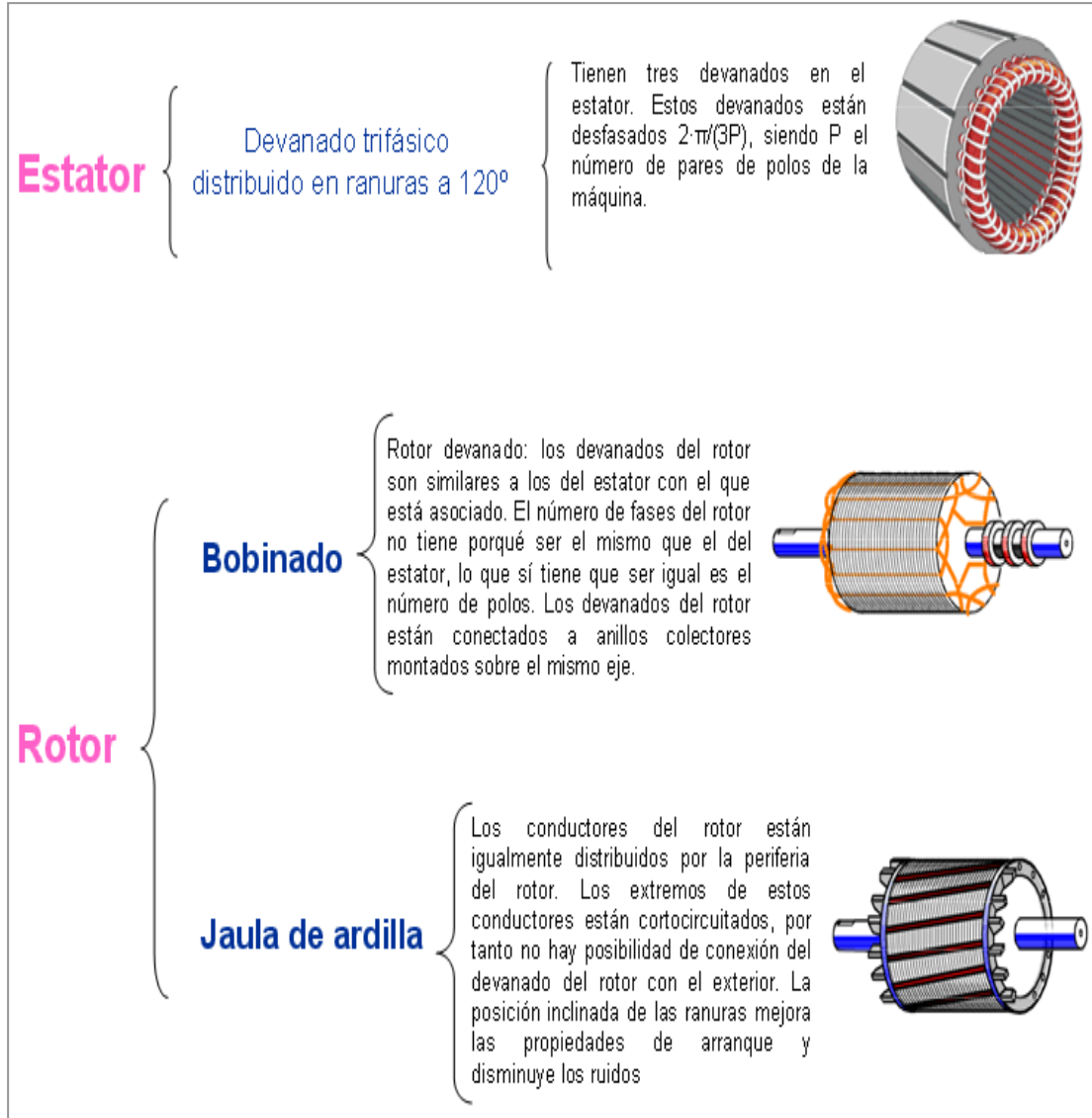
Fuente: El motor Asíncrono. Disponible en [http://www.extremadurasi.org/contenidos\\_docentes/electro/t8.htm](http://www.extremadurasi.org/contenidos_docentes/electro/t8.htm)

## ILUSTRACIÓN 13. COMPONENTES DE UN MOTOR CON ROTOR DE JAULA DE ARDILLA



Fuente: Tomado de El motor Asíncrono. Disponible en [http://www.extremadurasi.org/contenidos\\_docentes/electro/t8.htm](http://www.extremadurasi.org/contenidos_docentes/electro/t8.htm)

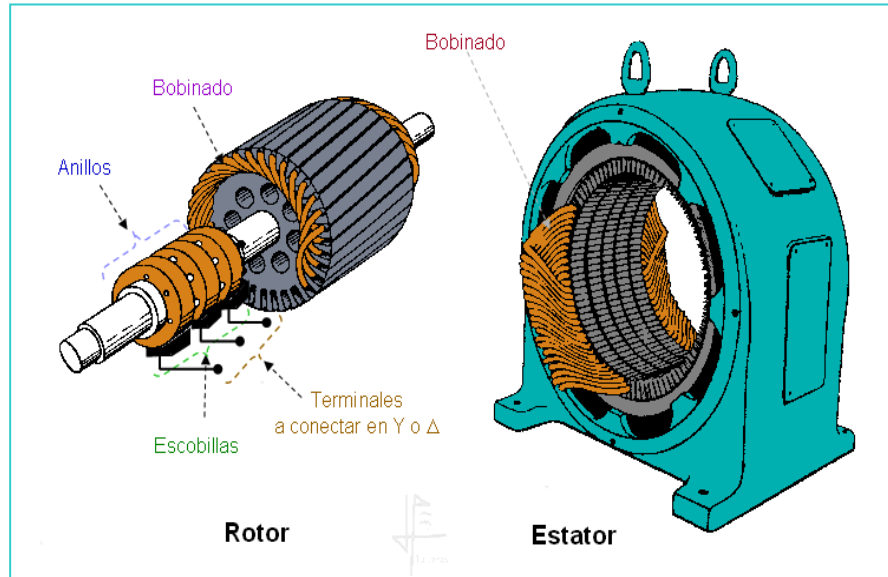
## ILUSTRACIÓN 14. CONSTITUCIÓN DE LA MÁQUINA ASÍNCRONA TRIFÁSICA.



**Fuente:** Tomado de El motor Asíncrono. Disponible en [http://www.extremadurasi.org/contenidos\\_docentes/electro/t8.htm](http://www.extremadurasi.org/contenidos_docentes/electro/t8.htm)

**Rotor bobinado:** formado por una bobina cuyos extremos se conectan a dos anillos dispuestos en el eje y aislados entre sí, sobre los que se deslizan unas escobillas que permiten conectar la bobina a un circuito exterior.

### ILUSTRACIÓN 15. MOTOR CON ROTOR BOBINADO



**Fuente:** Tomado de El motor Asíncrono. Disponible en [http://www.extremadurasi.org/contenidos\\_docentes/electro/t8.htm](http://www.extremadurasi.org/contenidos_docentes/electro/t8.htm)

### III.C.5. Elección de la Turbina Hidráulica

#### a. Criterios de elección

Para elegir la turbina más apropiada para la microcentral hidroeléctrica, se pueden establecer como criterios de elección de la turbina hidráulica las siguientes características deseables:

**Facilidad constructiva:** es decir, que se pueda abordar la fabricación de la turbina en la zona en la que se pretende desarrollar la implantación de la microcentral. Con ello se fomenta la implicación de la comunidad en el proyecto y es una experiencia apropiada para futuros proyectos o para la reparación de futuras averías.

**Rendimiento estable:** que varíe en una mínima cantidad con los cambios de caudal. Se puede asociar con el hecho de que la curva de rendimiento sea lo más plana posible.

**Rango de operación:** si se tiene un amplio campo de caudales y alturas a elegir será más sencillo encontrar un lugar apropiado para su instalación. Es decir, es importante que se puedan diseñar saltos de altura considerable y caudal pequeño, a la par que el caso contrario, de saltos pequeños con un caudal mayor, o bien poder optar por una situación intermedia. Con ello, una vez estimada la potencia demandada por los beneficiarios, se tendrá más libertad en la decisión final de los parámetros del aprovechamiento: Q y H.

**Robustez:** se trata de que el equipo sea poco sensible al paso de arena, hierbas y otros posibles objetos, debido a que por la necesidad de diseñar una instalación sencilla no existirán equipos que limpien el caudal de forma exhaustiva.

**Velocidad de embalamiento:** es interesante que la velocidad que sufre el grupo al desconectar la carga sea lo menor posible con el fin de que las posibilidades de dañar el equipo descendan.

También cabe destacar que debe abarcar rangos de potencia desde los pocos kW hasta 500 kW, que es el límite de una microcentral. Pero también con un mejor equipo de generación se podría llegar hasta los 1000 kW.

De acuerdo a lo citado anteriormente, se eligió la **turbina Banki-Michell** de flujo cruzado, además para la elección de esta turbina se contó con asesoría del Ingeniero Carlos Chaves.

## **b. Características Turbina Banki-Michell**

A comienzos del siglo XX el ingeniero inglés A. G. M. Michell descubrió el principio de funcionamiento de la turbina de impulsión radial y parcial, que a diferencia de los restantes tipos de turbinas se adapta perfectamente a caudales variables.

Fruto de la investigación y el desarrollo se han ido incorporando ciertas mejoras técnicas y se han aplicado numerosas ideas constructivas, de manera que este tipo de turbinas apenas tiene competencia en el campo de los pequeños y medianos caudales.

El campo de aplicación depende de la fuente y los fabricantes, se puede aportar por las siguientes afirmaciones:

- Caudal de 20 a 9000 l/s y caídas de 1 a 200 m. (Fuente: Ossberger Turbinenfabrik)
- Caudal de 10 a 5000 l/s y caídas de 1 a 200 m. (Fuente: Energía Hidráulica y Eólica Práctica. Juan Ignacio y Sebastián Urquía Lus)

Con lo que se puede llegar hasta equipos de 1 MW. Su régimen de revoluciones viene a situarse entre 50 y 2000 rpm, en función de la caída y modelo de turbina concreto. La turbina Banki es muy buena para caudales y caídas medios.

A continuación se mostrará un modelo fabricado por Ossberger Turbinenfabrik, una empresa alemana con 50 años de experiencia en la fabricación e innovación de este tipo de turbinas. Incluye muchos elementos optimizados, de manera que si no se procede a la adquisición de un equipo comercial, la fabricación propia podría adaptar los estrictamente necesarios.

**ILUSTRACIÓN 16. TURBINA BANKI-MICHELL FABRICADA POR OSSBERGER  
TURBINENFABRIK**



**Fuente:** Tomado de Microcentral con red aislada, (3): Equipos Hidráulicos  
Disponible en [www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html](http://www.cps.unizar.es/~isf/html/mimr00a.html)

***Determinación de las Ventajas de la turbina Banki-Michell***

Razones por las cuales se eligió la turbina Banki Michell:

**Facilidad constructiva:** el elemento principal, el rodete, consta de un par (o más) discos en los que se sueldan los álabes, que son de curvatura lineal, sin torsión.

Tanto el rotor como el adaptador, piezas fundamentales se pueden fabricar con láminas de acero soldadas y requieren un cierto fresado, con lo que cualquier taller agrícola podría hacer frente a su construcción.

**Rendimiento estable:** se ha visto su estabilidad de rendimiento, incluso si no se optara por la realización de varias celdas de admisión, para escalonar el flujo entrante.

**Rango de operación:** el rango de caudales y alturas es amplio, y permite llegar hasta los 500 kW.

**Robustez:** no le afecta al funcionamiento la entrada de hierba, lodo, y además es expulsado por la propia fuerza centrífuga.

**Velocidad de embalamiento:** su velocidad de embalamiento es 1,8 veces la velocidad nominal.

### III.D. MICROCENTRAL MODELO

- La microcentral se encuentra ubicada en el Barrio el Campo, camino a San Luis, Ciudad Quesada, la cuál es propiedad del señor Hermes Alpízar.
- Esta microcentral se fabricó hace 10 años, con el objetivo de abastecer de electricidad la mueblería de este señor.
- El costo aproximado de la inversión en ese momento fue de ¢2.000.000.
- La planta cuenta con una caída de 32m.

- El caudal es de aproximadamente 21 l/s en invierno y de 11 l/s en verano, esto debido que el caudal varía según los cambios climáticos y las estaciones en Costa Rica.

- La generación es de 5,5 kWh, en temporada baja.

### ***Casa de Máquinas***



**Fuente:** Visita de campo a la microcentral del señor Hermes Alpízar.

### ***Tubería y Llave de Paso***



**Fuente:** Visita de campo a la microcentral del señor Hermes Alpízar.



## **Turbina**



**Fuente:** Visita de campo a la microcentral del señor Hermes Alpizar.

## **Motor**



**Fuente:** Visita de campo a la microcentral del señor Hermes Alpizar.

### ***Polea de la Turbina***



**Fuente:** Visita de campo a la microcentral del señor Hermes Alpizar.

### ***Polea del Motor***



**Fuente:** Visita de campo a la microcentral del señor Hermes Alpizar.

## ***Poleas y Fajas***



**Fuente:** Visita de campo a la microcentral del señor Hermes Alpizar.

### III.D.1. Características Técnicas de la Microcentral Modelo

**CUADRO 34.** Características Técnicas de la Microcentral Modelo

Equipo	Descripción
Turbina	<b>Banki Michell</b>
	Diámetro: 20 cm
	Diámetro barra calibrada (eje): 1 <sup>1/2</sup> "
	Grosor de la lámina hierro (álabes): 1/4" Lámina de lado barra: 1/4" Tubo para hacer las aspas: 2 <sup>1/2</sup> " céd 40
Motor	<b>Motor Asíncrono (inducción)</b>
	Trifásico, 240 V, 60 Hz
	P= 7,5 HP V <sub>n</sub> = 800
Protecciones	Parrayos Relé Switch
Poleas (de 3 canales)	<b>Turbina</b>
	Diámetro: 4 <sup>1/2</sup> " o 5"
Roles	<b>Motor</b>
	Diámetro: 4 <sup>1/2</sup> " o 5"
Fajas	1 <sup>1/2</sup> " con muñonera bipartida
Fajas	De 70cm, son 3 fajas
Cable Eléctrico	Para cometida # 6
Tubería	<b>PVC</b>
	10"
	6"
	2"
	1 <sup>1/2</sup> "

Fuente: Elaboración propia.

**Donde:**

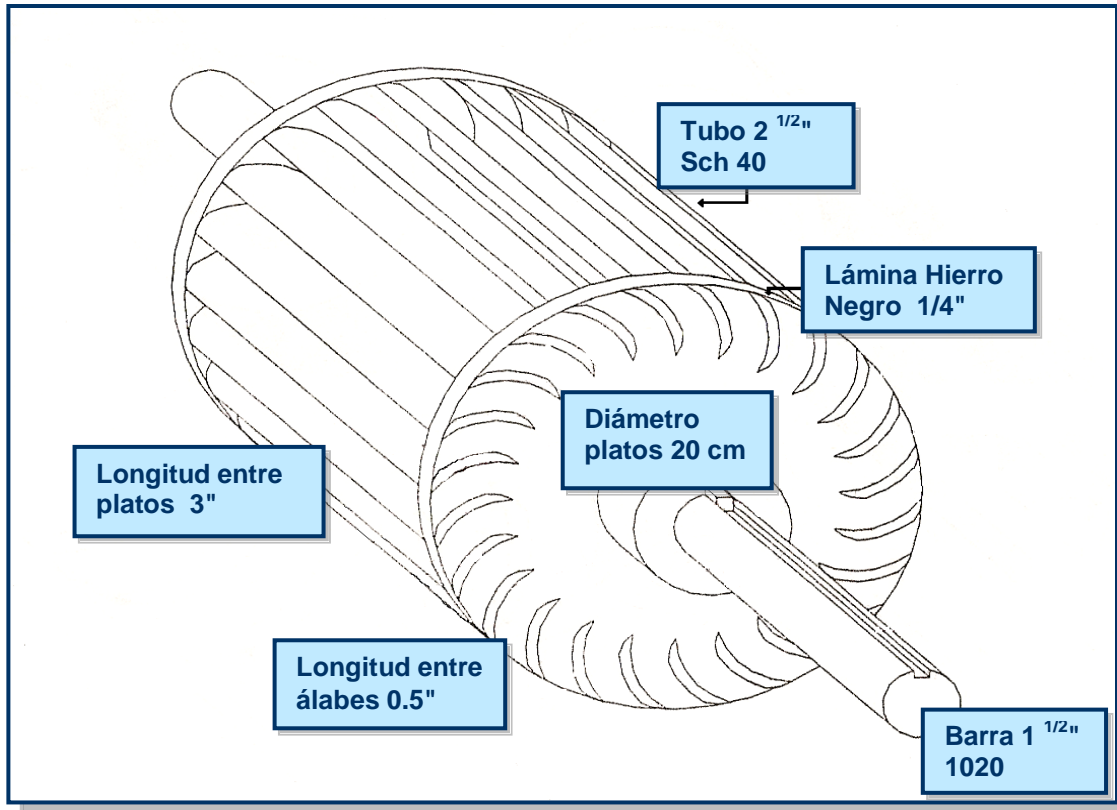
V= Voltios.

Hz= Hertz.

P= Potencia.

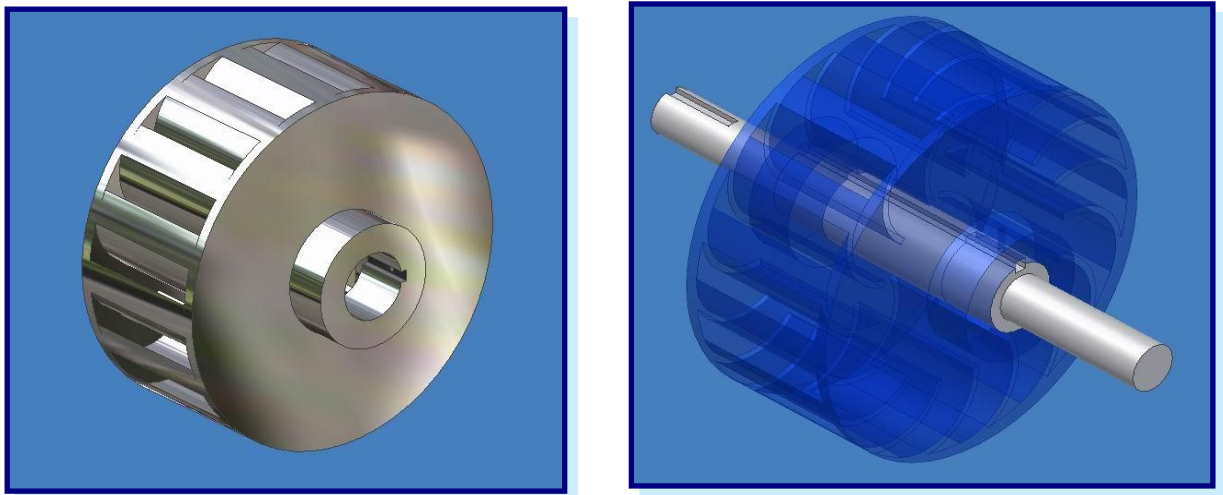
V<sub>n</sub>= Velocidad nominal.

**ILUSTRACIÓN 17. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TURBINA MODELO**



Fuente: Elaboración propia.

**ILUSTRACIÓN 18. RODETE Y EJE SEGÚN ESPECIFICACIONES ANTERIORES**



Fuente: Ing. Víctor Rojas Sossa, Ingenio Quebrada Azul S.A.

### III.E. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO REQUERIDO Y MANO DE OBRA.

#### III.E.1. Especificaciones de EQUIPO

**CUADRO 35.** Características Técnicas de la Microcentral

Equipo	Marca	Descripción
Turbina		<b>Banki Michell</b>
		<b>Diámetro:</b> 20 cm <b>Diámetro barra calibrada (eje):</b> 1 <sup>1/2</sup> " <b>Número de álabes:</b> 24 <b>Grosor de la lámina hierro (álabes):</b> 1/4" <b>Lámina de lado barra:</b> 1/4" <b> tubo p hacer las aspas:</b> 2 <sup>1/2</sup> " céd 40 <b>Barra hueca:</b> 2 <sup>1/2</sup> " x 1 <sup>1/2</sup> "
Motor	SIEMENS	<b>Motor Asíncrono (inducción)</b> Trifásico, 240 V, 60 Hz <b>F<sub>u</sub></b> = 1.15 <b>P</b> = 10 Hp <b>V<sub>n</sub></b> = 1.800 <b>η</b> = 80%
<b>Disyuntor Termomagnético</b>	SQUARE-D, FAL 32060	Utilizado para un motor trifásico de 10 Hp. Protege contra sobrecargas y corto circuitos.
Poleas		<b>Turbina</b>
		Diámetro: 5"
		<b>Motor</b>
		Diámetro: 4 <sup>1/2</sup> "
<b>Roles</b>		1 <sup>1/2</sup> " con muñonera bipartida
<b>Fajas</b>		3 fajas de 70cm
<b>Cable Eléctrico</b>		Cable NEUTRACEN 3x4
Tubería		<b>PVC</b>
		10"      6"      2"      1 <sup>1/2</sup> "
<b>Casa de Máquinas</b>		<b>3m x 4m=      12m<sup>2</sup></b>

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

η= eficiencia.

### III.E.2. Especificaciones según Microcentral Modelo, de la Obra Civil, Eléctrica y Mecánica

**CUADRO 36.** Especificaciones Obra Civil, Eléctrica y Mecánica.

Obra	Especificaciones
<b>Civil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ <b>Construcción de la casa de máquinas</b> de 3m x 4m= 12m<sup>2</sup>, con una altura de 2,2 m. y con una base para montar la turbina y el motor de 2m<sup>2</sup> x 1m de altura.</li> <li>⊕ <b>Montaje de la tubería</b> desde la toma de agua, hasta la casa de máquinas. La distancia entre estos dos puntos sería de 55 metros.</li> </ul>
<b>Eléctrica</b>	La obra eléctrica corresponde a la instalación eléctrica desde el generador al medidor. La distancia entre estos dos puntos sería de 90 m.
<b>Mecánica</b>	La obra mecánica, correspondería al montaje de la turbina, el generador, poleas, fajas y roles. (Mecánica de Precisión).

**Fuente:** Elaboración propia.

## III.F. TAMAÑO DE LA MICROCENTRAL HIDROELÉCTRICA

### III.F.1. Tamaño de la Microcentral Modelo

La capacidad de generación promedio estará determinada por la microcentral modelo y por las características técnicas del equipo.

Para determinar la capacidad de generación de una microcentral primero se establece la Potencia, para luego determinar la Energía que se genera.

Se realizó el siguiente cálculo, para la determinación de los **kW** que generaría una microcentral, basados en el caudal, el salto de altura, la eficiencia del equipo y la gravedad.

$$P = Q * H * \eta * g$$

**Donde:**

**Q**= caudal de agua expresada en m<sup>3</sup>/s

**H**= salto o desnivel expresado en m

**η** = Eficiencia del conjunto turbina-motor

**g**= Gravedad expresada en m/s<sup>2</sup>

**P**= Potencia expresada en kW

Para el caso modelo se tomaron los siguientes datos:

**Q**= 0,021 m<sup>3</sup>/s

**H**= 32 m

**η** = 85%

**g**= 9,8 m/s<sup>2</sup>



**Por tanto:**

$$P = Q * H * \eta * g$$

$$P = 0,021 \text{m}^3/\text{s} * 32 \text{ m} * 0,85 * 9,8 \text{m}^2/\text{s}.$$

$$P = 5,597 \text{ kW}$$

La generación por hora para la microcentral sería de 5,6 kW, la cuál se mantendría constante y podría variar, según las temporadas alta y baja que se presentan durante el año.

Para el cálculo se tomó un caudal de 21 l/s, este dato puede variar según la temporada.

La temporada alta y baja, según datos de Coopelesca, se define a continuación:

**Temporada alta:** Se define como temporada alta al tiempo comprendido entre el 01 de enero y el 31 de agosto del mismo año, es decir, 8 meses.

**Temporada baja:** Se define como temporada baja al tiempo comprendido entre el 01 de septiembre y el 31 de diciembre del mismo año, es decir, 4 meses.

La temporada baja es la temporada en la cuál para efectos de este proyecto, se podría generar más, ya que el caudal de los ríos aumenta.

Para determinar la Energía que generara la microcentral se realizó el siguiente cálculo:

$$E = P * T$$

**Donde:**

**E=** Energía

**T=** Tiempo

**Por tanto:**

$$E = P \times T$$

$$E = P \times T = 5.6 \text{ kW} \times 24 \text{ horas} = \mathbf{134,4 \text{ kWh/ día}}$$

$$\mathbf{Mes} = 134,4 \times 29,5 = \mathbf{3964,8 \text{ kWh /mes}}$$

De acuerdo con los cálculos anteriores una microcentral con las características descritas, puede generar en un día **134,4 kWh** y en un mes **3964,8 kWh**. Esto sin olvidar que las cantidades tienden a disminuir en verano.

### **III.F.2. Tamaño de la microcentral**

Considerando que los 5,6kWh que genera la Microcentral modelo corresponden a una cantidad muy pequeña, para este proyecto el tamaño que se espera para cada microcentral es de cantidades iguales o mayores a los 10kWh.

Por lo tanto, si la potencia de cada microcentral es de **10kW**, entonces la energía que podría generar cada una sería la siguiente:

$$E = P \times T$$

$$E = P \times T = 10\text{kW} \times 24 \text{ horas} = \mathbf{240 \text{ kWh/ día}}$$

$$\mathbf{Mes} = 240 \times 29,5 = \mathbf{7.056 \text{ kWh /mes}}$$

$$\mathbf{Año} = 7.056 \times 12 = \mathbf{84.672 \text{ kWh/año}}$$

Por lo tanto, de acuerdo con los cálculos anteriores una microcentral con una potencia de 10kWh, podría generar diariamente **240 kWh**, en un mes **7.056kWh** y en un año **84.672 kWh**.

## **III.G. LOCALIZACIÓN**

### **III.G.1. Localización geográfica de la microcentral hidroeléctrica**

#### **a. Macrolocalización**

Las microcentrales se ubicarán en Costa Rica, en la Región Huetar Norte, en el cantón San Carlos, de la provincia de Alajuela. Las coordenadas geográficas medias de este cantón son 10°37'02" latitud norte y 84°30'53" longitud oeste.

El cantón de San Carlos está conformado por 12 Distritos, los cuáles se citan a continuación:

- 01.** Ciudad Quesada
- 02.** Florencia
- 03.** Buena Vista
- 04.** Aguas Zarcas
- 05.** Venecia
- 06.** Pital
- 07.** Fortuna
- 08.** La Tigra
- 09.** La Palmera
- 10.** Cutris
- 11.** Monterrey
- 12.** Pocosol

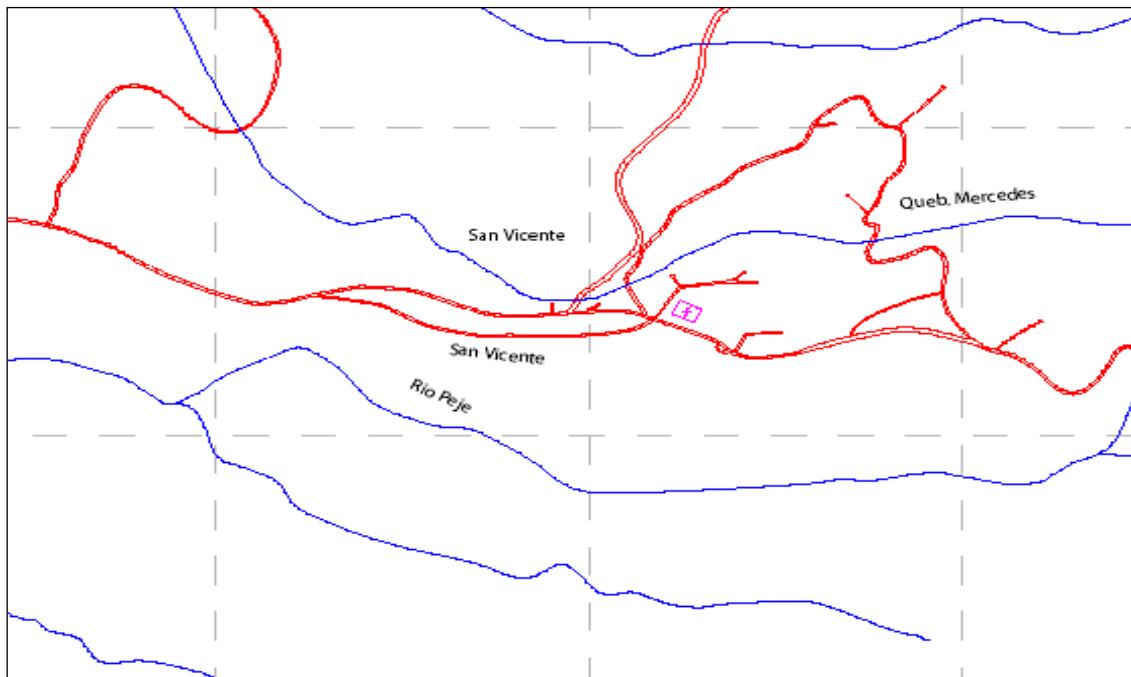
## b. Microlocalización

La posible localización de cada microcentral sería en primera instancia en las lecherías del cantón de San Carlos ubicadas en los distritos de Quesada y Venecia, esto debido a que la mayoría de lecherías poseen fuentes de agua, que podrían ser aprovechadas para este proyecto. Además la elección de los caseríos de los respectivos distritos, se realizó tomando en cuenta la altura de los suelos, ya que se buscó lugares con una altura adecuada, para un mejor resultado a la hora de operar las microcentrales.

Las microcentrales se ubicarán específicamente en los distritos de Quesada y Venecia, los caseríos de cada distrito se detallan a continuación:

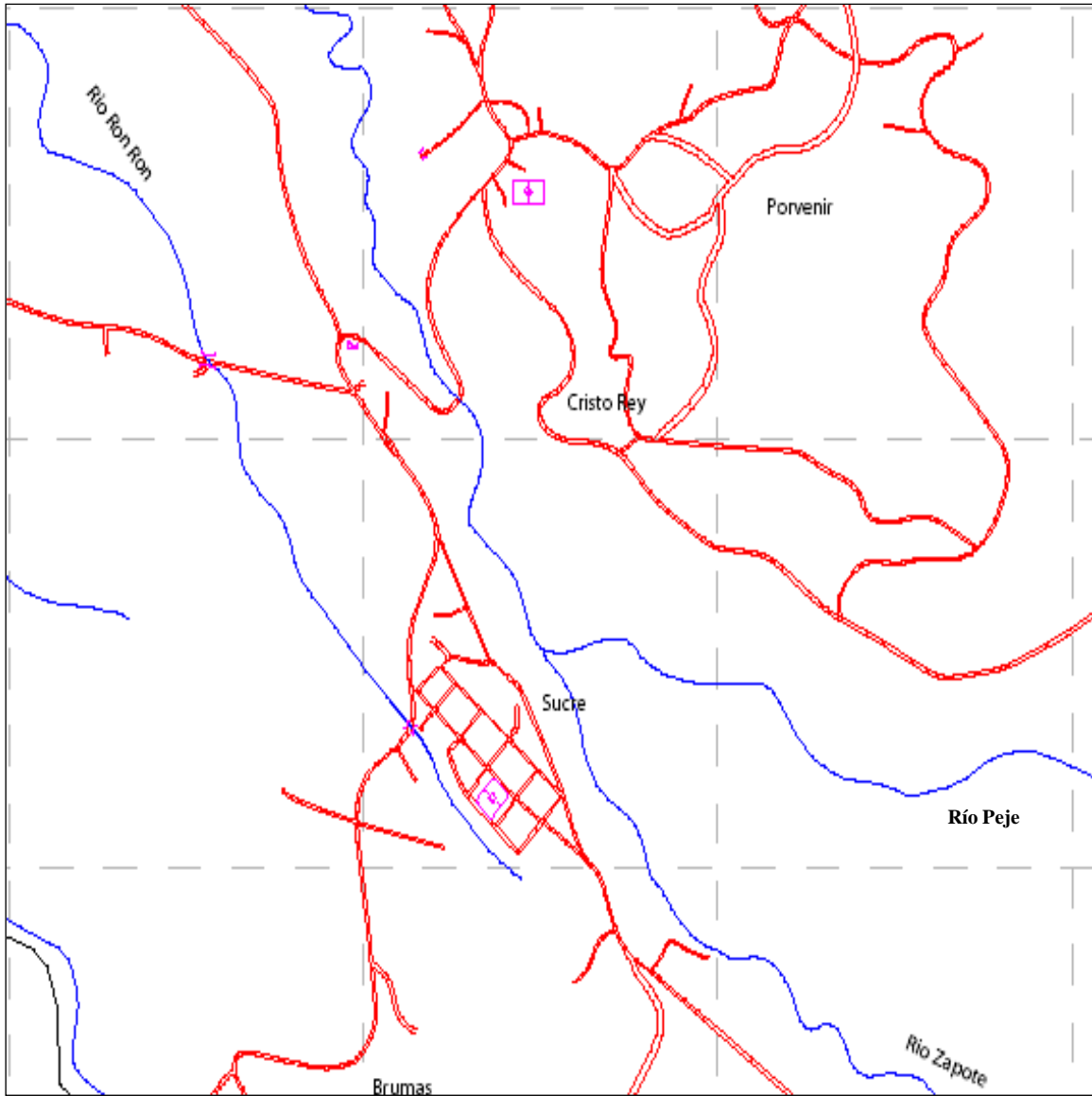
### **Ciudad Quesada**

#### **ILUSTRACIÓN 19. CASERÍO SAN VICENTE**



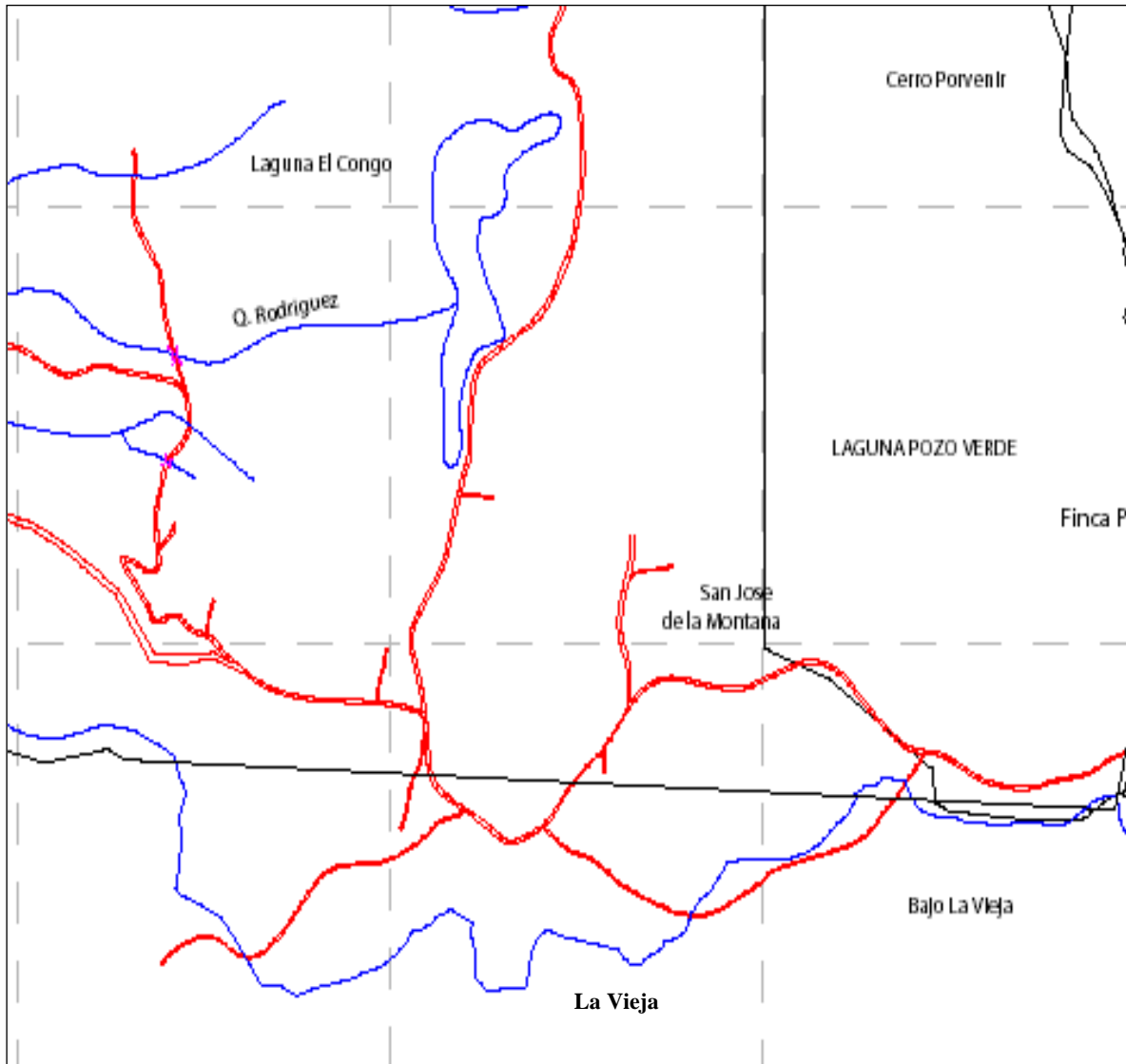
**Fuente:** Página Web de la Municipalidad de San Carlos, consultado el 8 de Agosto del 2005, disponible en [www.sancarlos.go.cr](http://www.sancarlos.go.cr).

### ILUSTRACIÓN 20. CASERÍO SUCRE Y PORVENIR



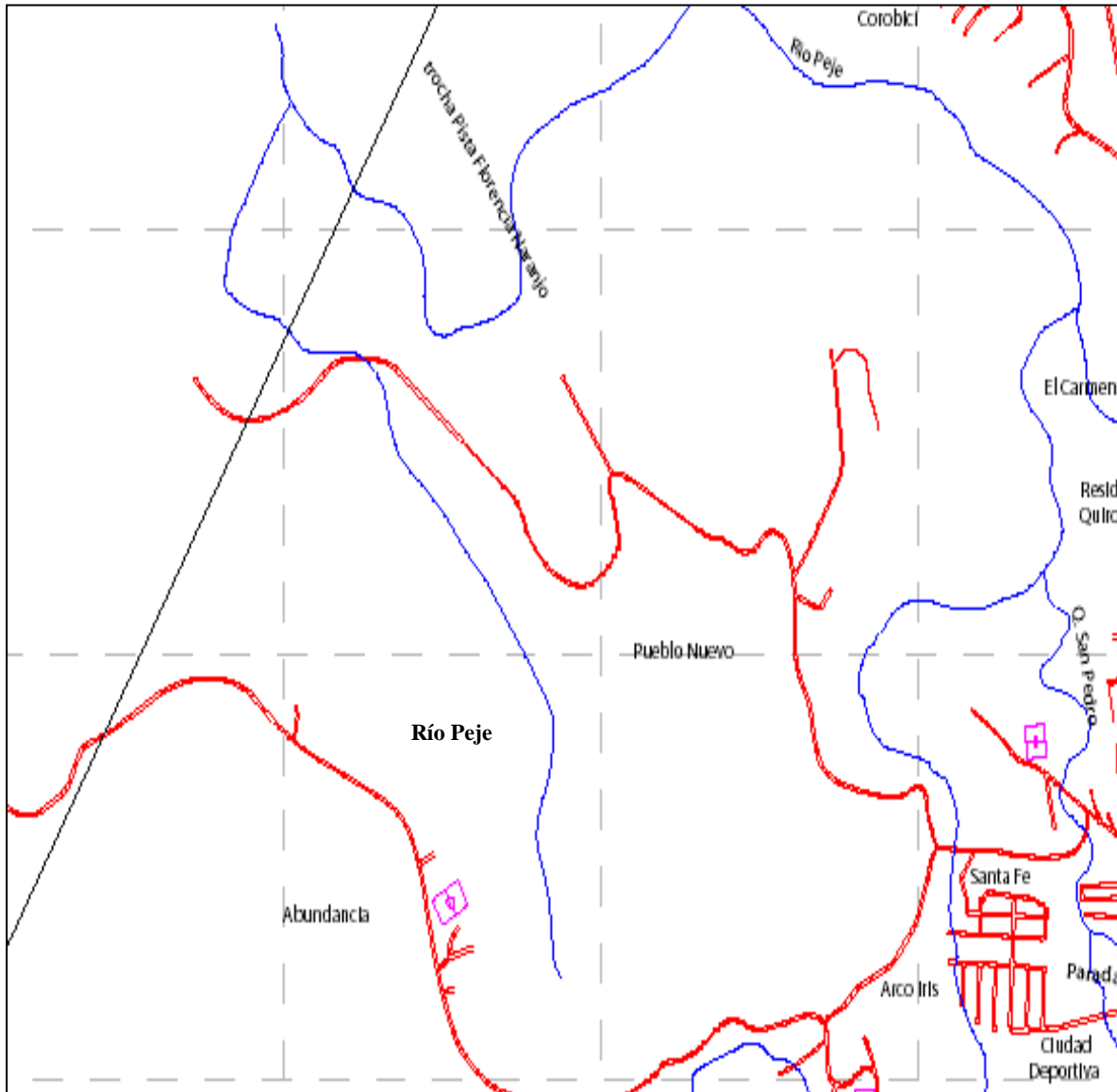
**Fuente:** Página Web de la Municipalidad de San Carlos, consultado el 8 de Agosto del 2005, disponible en [www.sancarlos.go.cr](http://www.sancarlos.go.cr).

### ILUSTRACIÓN 21. CASERÍO SAN JOSÉ DE LA MONTAÑA



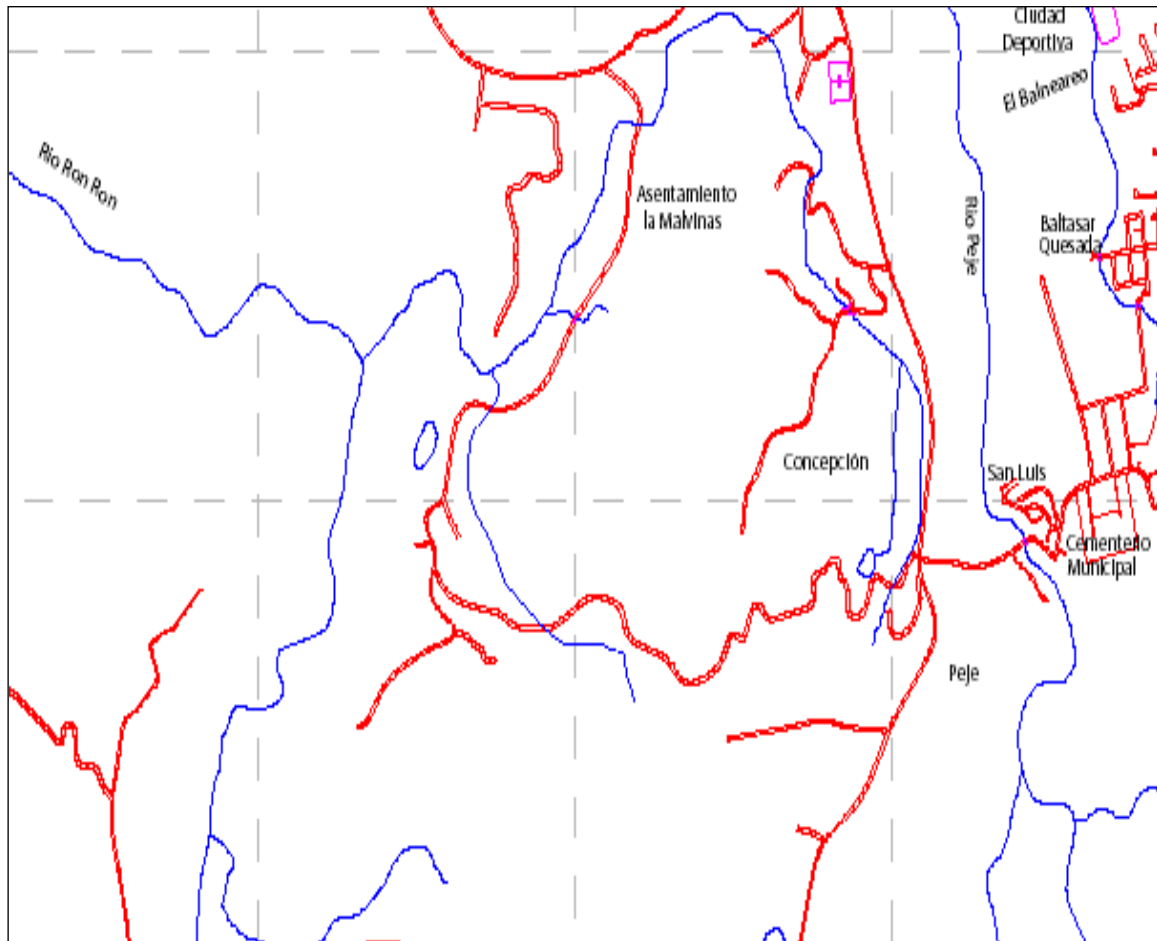
**Fuente:** Página Web de la Municipalidad de San Carlos, consultado el 8 de Agosto del 2005, disponible en [www.sancarlos.go.cr](http://www.sancarlos.go.cr).

## ILUSTRACIÓN 22. CASERÍO PUEBLO NUEVO Y ABUNDANCIA



**Fuente:** Página Web de la Municipalidad de San Carlos, consultado el 8 de Agosto del 2005, disponible en [www.sancarlos.go.cr](http://www.sancarlos.go.cr).

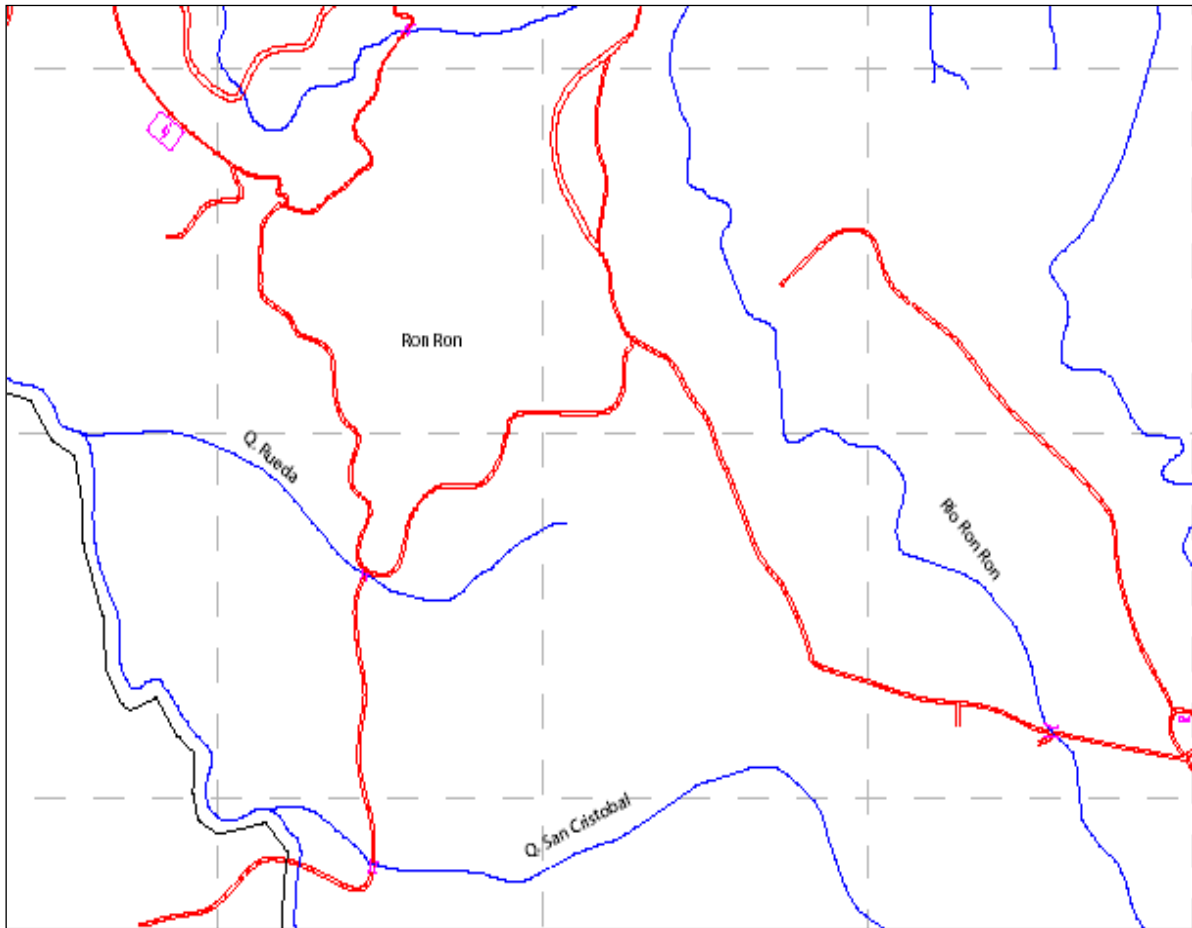
### ILUSTRACIÓN 23. CASERÍO CONCEPCIÓN Y SAN LUIS



**Fuente:** Página Web de la Municipalidad de San Carlos, consultado el 8 de Agosto del 2005, disponible en [www.sancarlos.go.cr](http://www.sancarlos.go.cr).

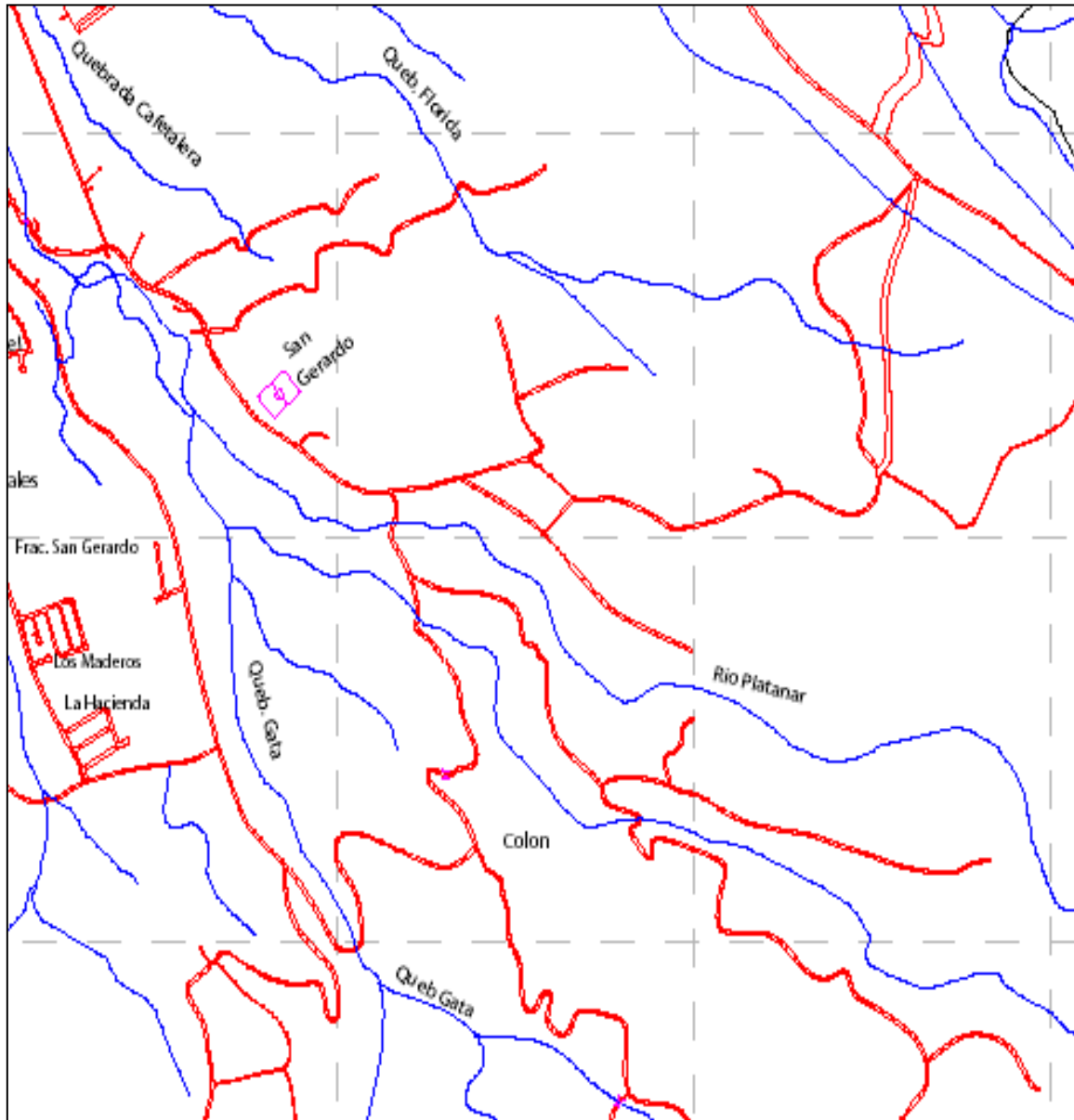


### ILUSTRACIÓN 24. CASERÍO RON RON



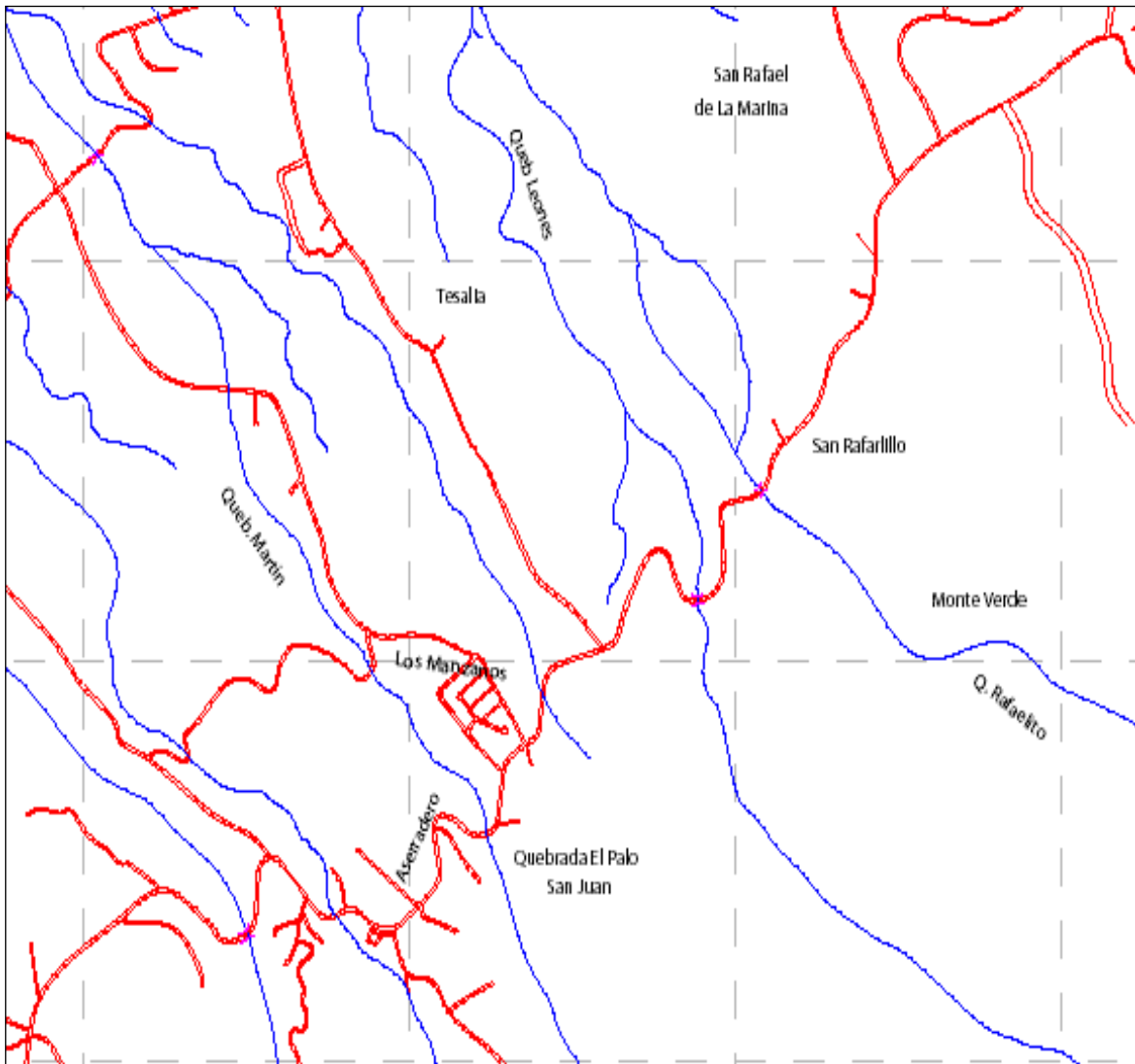
**Fuente:** Página Web de la Municipalidad de San Carlos, consultado el 8 de Agosto del 2005, disponible en [www.sancarlos.go.cr](http://www.sancarlos.go.cr).

### ILUSTRACIÓN 25. CASERÍO SAN GERARDO Y COLÓN



**Fuente:** Página Web de la Municipalidad de San Carlos, consultado el 8 de Agosto del 2005, disponible en [www.sancarlos.go.cr](http://www.sancarlos.go.cr).

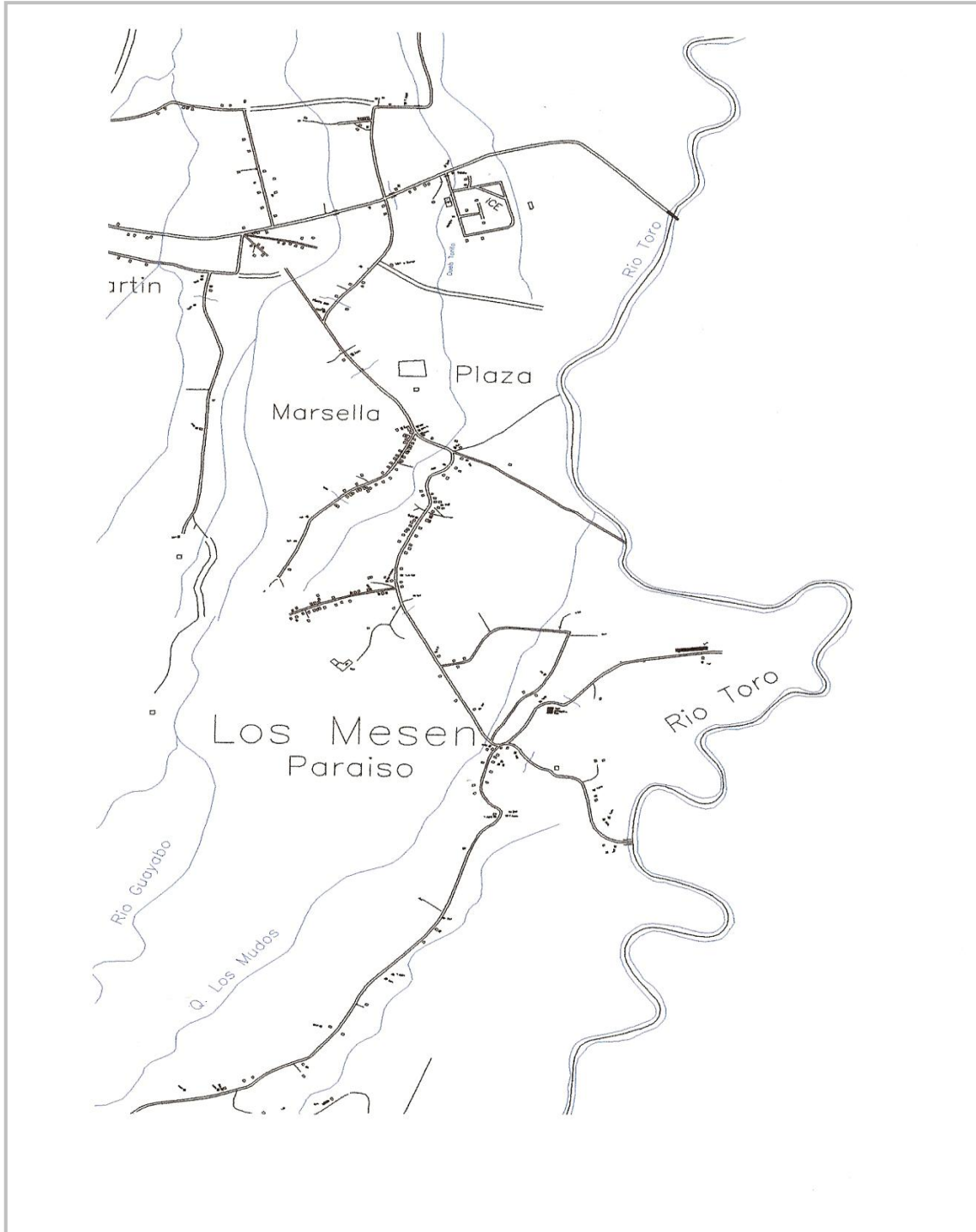
### ILUSTRACIÓN 26. CASERÍO SAN JUAN Y TESALIA



**Fuente:** Página Web de la Municipalidad de San Carlos, consultado el 8 de Agosto del 2005, disponible en [www.sancarlos.go.cr](http://www.sancarlos.go.cr).

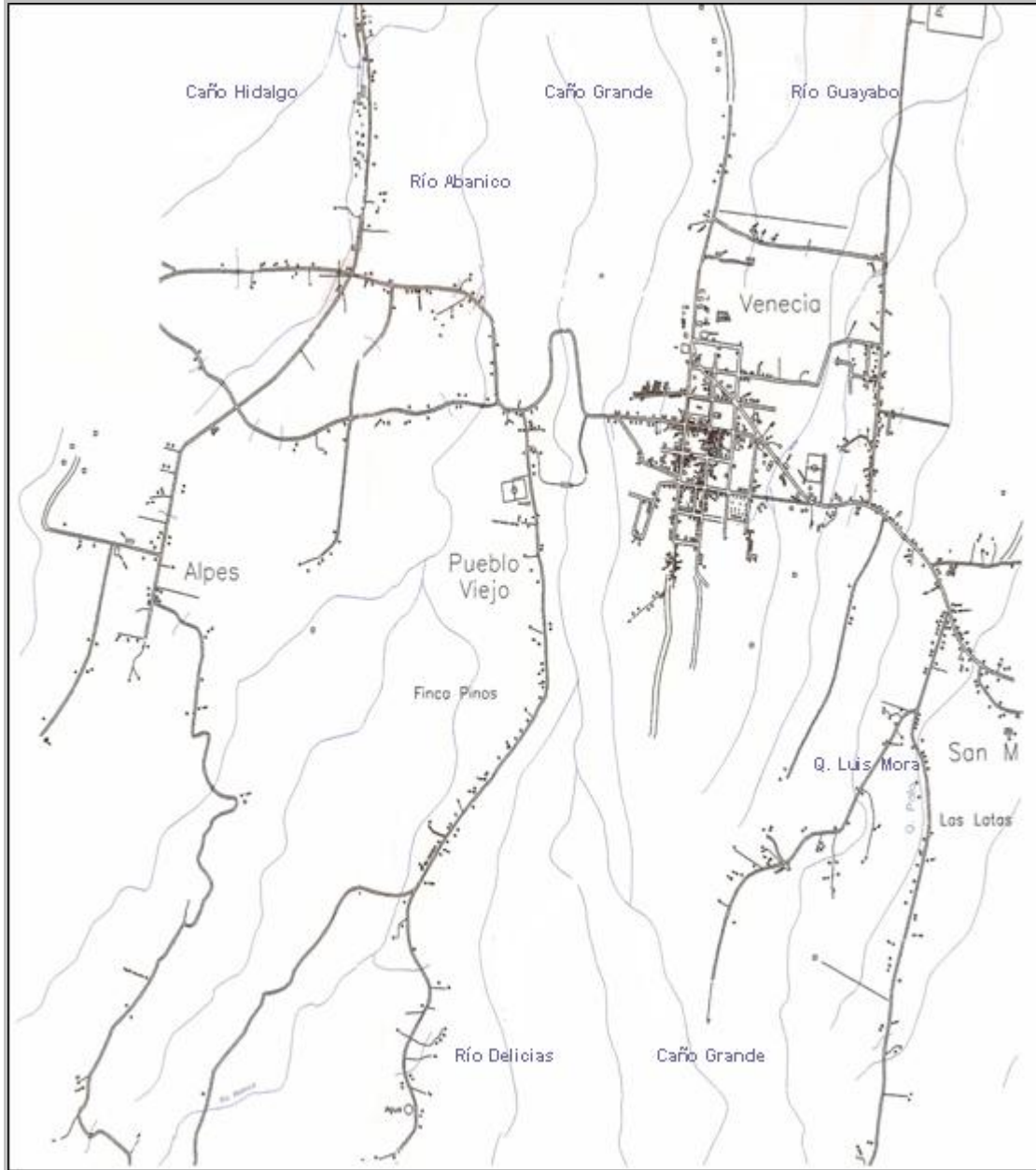
Venecia

**ILUSTRACIÓN 27. CASERÍO MARSELLA**



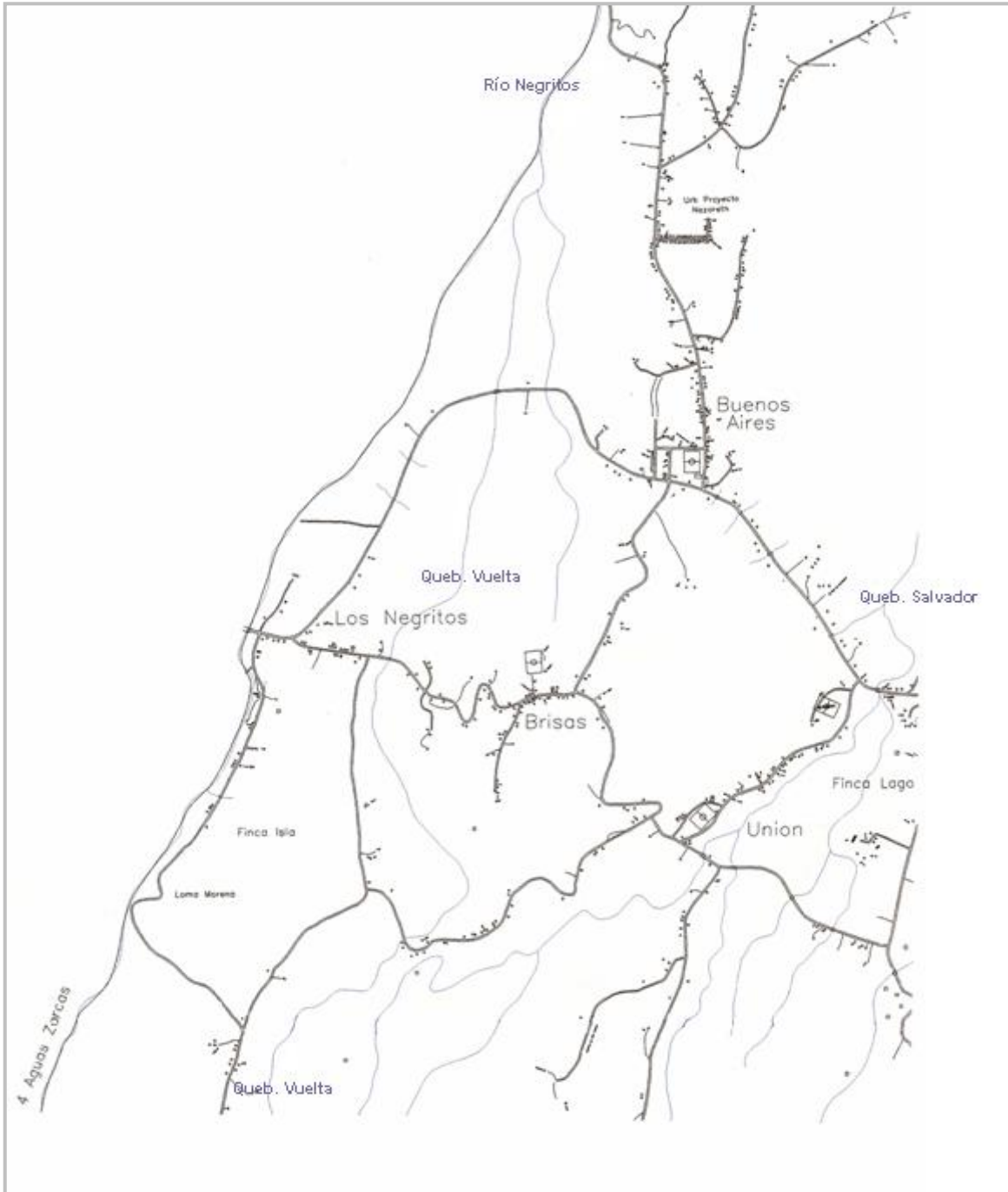
**Fuente:** Departamento de Dibujo, Coopelesca R.L.

**ILUSTRACIÓN 28. CASERÍO PUEBLO VIEJO, ALPES Y VENECIA**



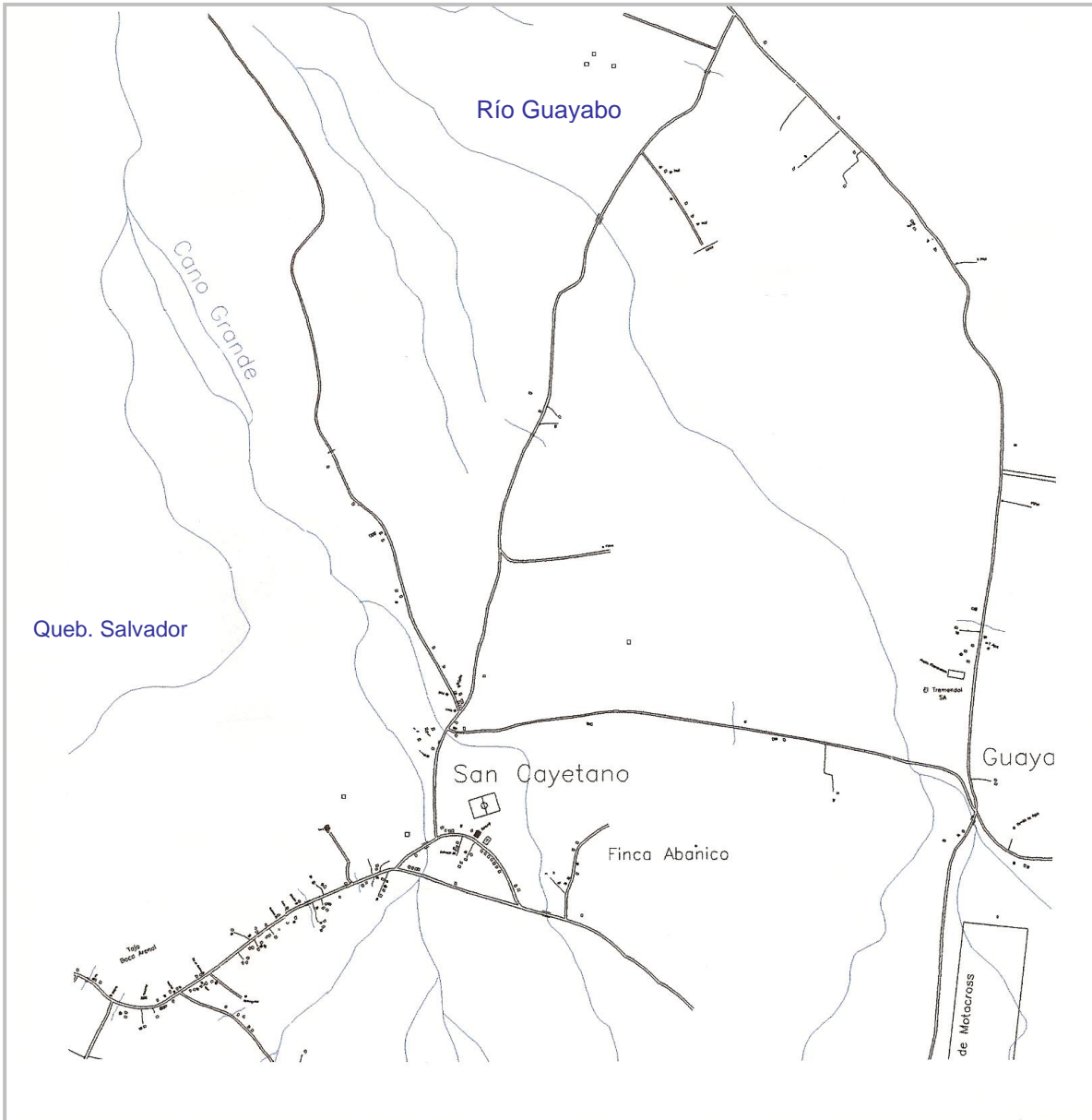
**Fuente:** Departamento de Dibujo, Coopelesca R.L.

**ILUSTRACIÓN 29. CASERÍO LOS NEGRITOS, UNIÓN, BUENOS AIRES**



**Fuente:** Departamento de Dibujo, Coopelesca R.L.

### ILUSTRACIÓN 30. CASERÍO SAN CAYETANO



**Fuente:** Departamento de Dibujo, Coopelesca R.L

## III.H. MECANISMOS DE OPERACIÓN

### III.H.1. Proceso de Operación del Proyecto

La forma en que COOPELESCA R.L operaría sería dando asesoría a los interesados en crear una microcentral hidroeléctrica, la cual se desea arrendar a Coopelesca. El Proceso que se seguiría sería el siguiente:






1. El primer paso sería que COOPELESCA R.L a través de un funcionario (promotor o técnico) informe a las personas interesadas en incursionar en este tipo de proyectos, de que se trata el proyecto, el equipo necesario para operar y un costo aproximado basado en la microcentral modelo. En este primer contacto con el interesado, se les informaría que COOPELESCA R.L les estaría proporcionando la asesoría técnica correspondiente en la etapa de instalación, si estos así lo desean.
2. El interesado en participar en este proyecto, debe mandar una nota de solicitud a la respectiva Unidad de Microgeneración, solicitándole la realización de los Estudios Básicos.
3. Si se llega a un acuerdo, COOPELESCA R.L realizaría los Estudios Básicos que corresponden a la medición de la caída y el caudal del río o quebrada, por medio de un técnico, para determinar si la propiedad cuenta con las condiciones requeridas para la microgeneración.
4. Si se determina mediante los Estudios Básicos, que la finca cuenta con las condiciones topográficas requeridas, se realiza un pequeño contrato, donde el propietario de la finca se compromete a darle continuidad al proyecto, para que así COOPELESCA R.L, pueda realizar los estudios formales respectivos.








5. La siguiente etapa sería la realización de los Estudios Formales, donde COOPELESCA R.L, por medio de un promotor procedería a coordinar las siguientes actividades:
  - a. Llenar el Formulario de Evaluación de Impacto Ambiental preliminar (D2) y presentarlo a la Secretaría Técnica Ambiental para su evaluación.
  - b. Una vez aprobada la Evaluación de Impacto Ambiental, se le solicitaría al abogado de COOPELESCA R.L que llene y presente el formulario de **Solicitud de concesión aprovechamiento de agua para fuerza hidráulica por parte de COOPELESCA R.L**, ante el Departamento de Aguas del MINAE.
  - c. Si la concesión es aprobada, el promotor gestionaría lo relacionado con el diseño de la microcentral y el equipo requerido, para determinar el costo real de la inversión de equipo y mano de obra.
  
6. Con los datos anteriores y el acuerdo definitivo del asociado en financiar e iniciar el proyecto, COOPELESCA R.L. procede al establecimiento y formalización del contrato de arrendamiento del equipo de la Microcentral, definiéndose el monto y el plazo.
  
7. Una vez firmado el contrato, el interesado puede proceder con la compra de los equipos e iniciar la construcción de las obras civiles requeridas para el montaje de la microcentral. COOPELESCA R.L podría por medio del promotor asesorar e inspeccionar la Obra civil, eléctrica, mecánica y proveer la lista de equipo (turbina, motor, etc) y el lugar donde adquirirlo si el propietario así lo solicita. Si el propietario ya tiene la planta o quiere encargarse personalmente de la obra COOPELESCA R.L le daría la asesoría técnica correspondiente, en la etapa previa a la instalación del proyecto.






8. Una vez concluido el montaje de la microcentral, COOPELESCA R.L. realizará las pruebas y dará la aceptación de la obra lo cual lo faculta para comenzar a generar electricidad bajo el acuerdo firmado entre las partes.

La simbología del proceso se describe a continuación:

Simbología	
Nombre	Figura
Operación	
Transporte	
Demora	
Inspección	
Almacenamiento	

**CUADRO 37.** Diagrama de Flujo del Proyecto

Descripción					
1. El primer paso sería que COOPELESCA R.L a través de un funcionario (promotor o técnico) informe a las personas interesadas en incursionar en este tipo de proyectos de que se trata el proyecto.	X				
2. El interesado en participar en este proyecto, debe mandar una nota de solicitud a la respectiva Unidad de Microgeneración, solicitándole la realización de los Estudios Básicos.	X				
3. Si se llega a un acuerdo, COOPELESCA R.L realizaría los Estudios Básicos que corresponden a la medición de la caída y el caudal del río o quebrada, por medio de un técnico.	X				
4. Si se determina mediante los Estudios Básicos, que la finca cuenta con las condiciones topográficas requeridas, se realiza un pequeño contrato, donde el propietario de la finca se compromete a darle continuidad al proyecto.	X				
5.Elaboración de Estudios Formales que corresponden a:	X				
a) Llenar el Formulario de Evaluación de Impacto Ambiental preliminar (D2) y presentarlo a la Secretaría Técnica Ambiental para su evaluación.	X				
a.1) Esperar aprobación de la Evaluación de Impacto Ambiental.			X		
b) Una vez aprobada la Evaluación de Impacto Ambiental, se le solicitaría al abogado de COOPELESCA R.L que llene y presente el formulario de Solicitud de <b>concesión aprovechamiento de agua para fuerza hidráulica</b> por parte de COOPELESCA R.L, ante el Departamento de Aguas del MINAE.	X				
b.1) Esperar aprobación de la Concesión para aprovechamiento de agua para fuerza hidráulica.			X		

Descripción					
<p><b>c)</b> Si la concesión es aprobada, el promotor gestionaría lo relacionado con el diseño de la microcentral y el equipo requerido, para determinar el costo real de la inversión.</p>	X				
<p><b>6.</b> Con los datos anteriores y el acuerdo definitivo del asociado en financiar e iniciar el proyecto, COOPELESCA R.L. se procede al establecimiento y formalización del contrato de arrendamiento del equipo de la Microcentral</p>	X				
<p><b>7.</b> Una vez firmado el contrato, el interesado puede proceder con la compra de los equipos e iniciar la construcción de las obras civiles requeridas para el montaje de la microcentral. Y si este así lo quiere puede contar en la etapa de instalación con la asesoría de Coopelesca. O COOPELESCA R.L podría por medio del promotor asesorar e inspeccionar la Obra civil, eléctrica, mecánica y proveer la lista de equipo y el lugar donde adquirirlo si el propietario así lo solicita.</p>	X				
<p><b>8.</b> Una vez concluido el montaje de la microcentral, COOPELESCA R.L. realizará las pruebas y dará la aceptación de la obra lo cual lo faculta para comenzar a generar electricidad bajo el acuerdo firmado entre las partes.</p>	X				

### III.H.2. Proceso de Operación de la Microcentral Hidroeléctrica

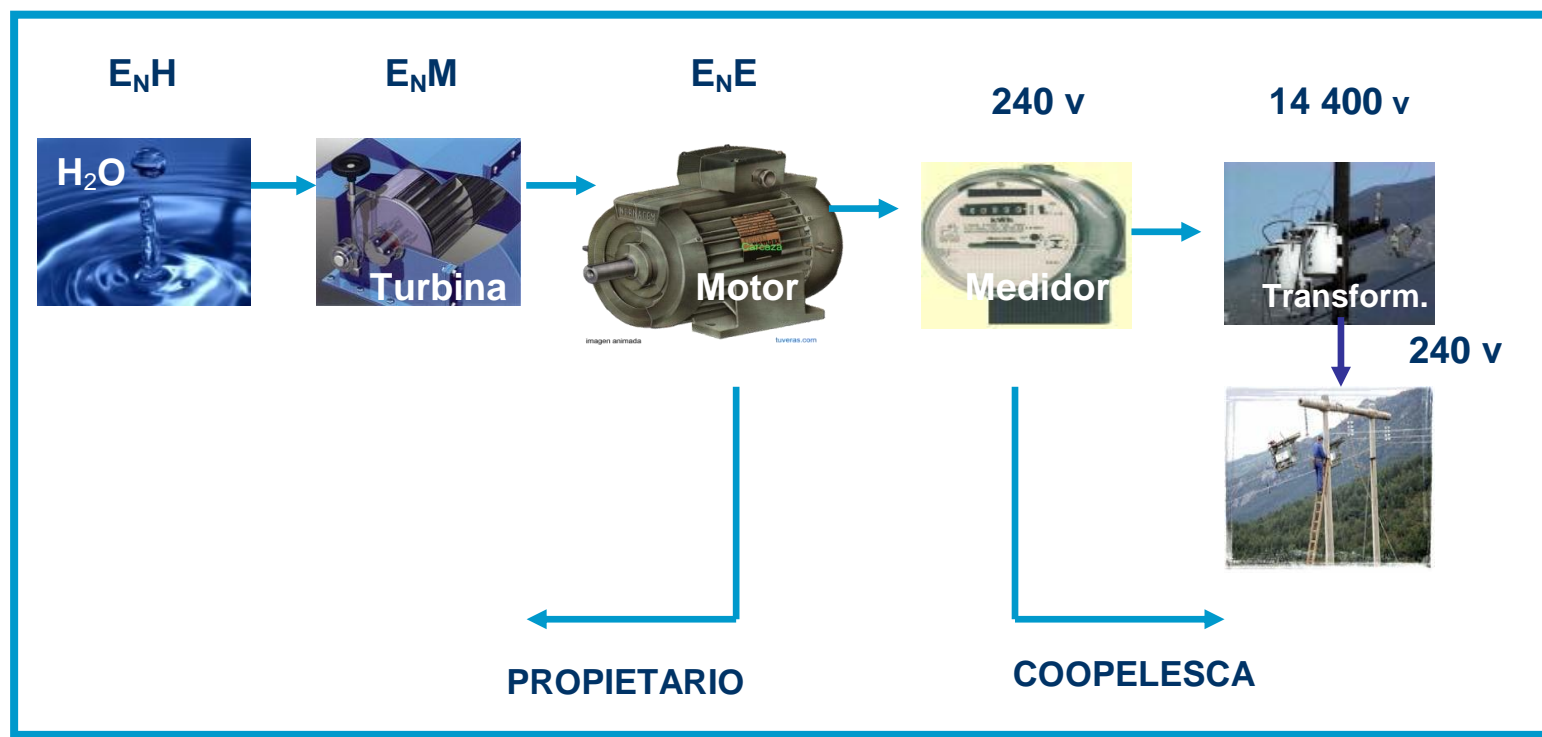
Las partes que integran la microcentral tomando en cuenta la Microcentral Modelo son las siguientes: La toma de agua, la tubería, la casa de máquinas y el tendido eléctrico, que conduce la electricidad hasta el medidor de corriente. El equipo de la casa de máquinas es el siguiente: Turbina Banki, motor con rotor en Jaula ardilla, poleas, roles y el disyuntor termomagnético.

Considerando las partes que integran el proceso, se puede describir el proceso de la Microcentral de la siguiente manera:

El proceso comienza con la toma de agua del río. Una vez captada el agua está se dirige a un lugar de menos altura, la casa de máquinas, por medio de la fuerza de gravedad a través de canales y tubería forzada ajustadas a caudal disponible, la tubería sería de 10", 6", 4" y 1 ½" con el propósito de que el agua llegue con más velocidad a la turbina.

Al pasar el agua por la turbina, golpea los álabes y ésta se convierte de energía hidráulica a mecánica, la cual es transmitida al motor por medio de poleas, quien convierte la energía mecánica en eléctrica, la energía eléctrica es transportada por los cables de corriente hasta el medidor.

ILUSTRACIÓN 31. PROCESO DE GENERACIÓN DE UNA MICROCENTRAL HIDROELÉTRICA



Fuente: Elaboración propia.

### III.I. MODELO DE COSTOS

El modelo de costos fue elaborado con base en la Microcentral Modelo y sus especificaciones. Los componentes del modelo de costos corresponden a las obras, Civil, Mecánica y Eléctrica, así como los componentes requeridos en cada una de ellas.

#### III.I.1. Obra Civil

**CUADRO 38.** Materiales necesarios para la tubería y su costo.

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Tubo PVC 10 Pulg. SDR26 6 MTS	2	¢115.649,85	¢231.299,70
Tubo PVC 8 Pulg. SDR26 6 MTS	1m	¢11.941,67	¢11.941,67
Tubo PVC 6 Pulg. SDR17 6 MTS	7	¢57.240,15	¢400.681,05
Tubo PVC 4 Pulg. SDR17 6 MTS	1m	¢27.830,00	¢4.638,33
Tubo PVC 1 1/2 Pulg. SDR17 6 MTS	1m	¢4.725,00	¢787,50
Llave de Compuerta Urea 4 Pulg.	1	¢48.567,40	¢48.567,40
Unión Lisa PVC 10"	1	¢11.589,28	¢11.589,28
Unión Lisa PVC 6"	6	¢5.319,10	¢31.914,61
Unión sencilla HG 4"	2	¢2.646,88	¢5.293,76
Reducción PVC lisa presión 10x8	1	¢40.124,31	¢40.124,31
Reducción PVC lisa presión 8x6	1	¢15.435,24	¢15.435,24
Reducción PVC lisa presión 6x4	1	¢8.025,95	¢8.025,95
Reducción PVC lisa presión 4x2	1	¢1.735,99	¢1.735,99
Reducción PVC lisa presión 2x1 1/2	1	¢455,01	¢455,01
Teflón cinta Alemana	2	¢175,99	¢351,98
Pegamento PVC	1	¢3.224,00	¢3.224,00
<b>TOTAL Materiales</b>			<b>¢816.065,77</b>

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 39.** Materiales necesarios para la obra gris.

Descripción	Medida	Costo Unitario	Costo de la Obra
Área de Construcción	12 m <sup>2</sup>	¢41.332,00	¢495.984,00
Altura	2,2 m		
Pila	2m <sup>2</sup>	¢3.500,00	¢7.000,00
Altura	1m		
<b>TOTAL Materiales</b>			<b>¢502.984,00</b>

Fuente: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, Oficina Regional San Carlos.

**CUADRO 40.** Costo total de la obra civil.

Descripción			Costo Total
<b>Total Tubería y Obra Gris</b>			<b>¢1.319.049,77</b>
<b>Mano de Obra 35% *</b>			<b>¢461.667,42</b>
<b>TOTAL Obra Civil</b>			<b>¢1.780.717,19</b>

\* Según Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, Oficina Regional San Carlos.

**Fuente:** Elaboración propia.

La obra civil está conformada por la obra gris y el montaje de las tuberías.

La obra gris es una construcción de 12 m<sup>2</sup>, esta construcción corresponde a la casa de máquinas de la microcentral, además de un área de 2 m<sup>2</sup> que constituye la base donde va montado el equipo.

En cuanto a la tubería, este recorre una distancia de 55 metros, donde se varía el diámetro de los tubos, con el propósito de que el agua llegue con más velocidad a la turbina. Además de los tubos es necesaria la adquisición de uniones y reducciones respectivas para el montaje de la tubería. También se debe adquirir una llave que regule el paso del agua, cuando sea necesario.

El costo total de materiales de la obra gris y la tubería es de **¢1.319.049,77** y la mano de obra, según el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, corresponde a un 35% sobre el costo de los materiales, en este caso equivale a un monto de **¢461.667,42**, por lo tanto la obra civil tiene un costo total de **¢1.780.717,19**.



### III.I.2. Equipo y Obra Mecánica

El equipo electromecánico requerido para la obra consiste en un motor trifásico con rotor jaula de ardilla, el disyuntor termomagnético (Breaker SQUARE-D) y la turbina Banki Michell.

Además de este equipo se requiere la carcasa de la turbina para evitar salpicaduras, y también los roles (muñonera), la polea del motor, la polea de la turbina y las fajas que unen ambas poleas. El costo total de todo el equipo mencionado corresponde a **¢673.991,16**.

El costo de mano de obra por el montaje del equipo mencionado anteriormente corresponde a **¢60.000,00**, que comprende una semana de trabajo en el montaje. Por lo que el costo total del equipo y la obra mecánica es de **¢733.991,16**.

**CUADRO 41.** Necesidades de equipo y obra mecánica

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Motor SIEMENS 10 HP. Trifásico			
1800 rpm con Rotor Jaula de Ardilla	1	¢139.674,16	¢139.674,16
Breaker SQUARE-D FAL32060	1	¢36.725,00	¢36.725,00
Polea Aluminio 3 Canales 5 PULG	1	¢8.940,00	¢8.940,00
Polea Aluminio 3 Canales 4 1/2 PULG	1	¢7.985,00	¢7.985,00
Fajas IND. B-070	3	¢3.930,00	¢11.790,00
Muñonera Bi-partida Completa 1 1/2 PULG	2	¢56.590,00	¢113.180,00
Turbina	1	¢355.697,00	¢355.697,00
Carcasa de la Turbina	1	¢100.000,00	¢100.000,00
<b>TOTAL Equipo</b>			<b>¢673.991,16</b>
<b>Mano de Obra Montaje</b>			<b>¢60.000,00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>¢733.991,16</b>

Fuente: Elaboración propia.

### III.I.3. Obra Eléctrica

**CUADRO 42.** Requerimientos para la obra eléctrica

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Tubo metálico 3"	3	¢30.350,00	¢91.050,00
Aisladores de tornillo	3	¢245,00	¢735,00
Cable NEUTRACEN 3x4 (metros)	90	¢425,00	¢38.250,00
<b>TOTAL Materiales</b>			<b>¢130.035,00</b>
<b>Mano de Obra</b>			<b>¢20.000,00</b>
<b>Total Obra Eléctrica</b>			<b>¢150.035,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

La obra eléctrica corresponde a la instalación eléctrica desde el generador al medidor. La distancia entre estos dos puntos corresponde a 90 metros, por lo que se necesitará 90 metros de Cable NEUTRACEN, para el tendido eléctrico. Además para esta instalación es necesario adquirir 3 tubos metálicos y para cada uno de ellos es necesario un aislador de tornillo. Para esta obra el costo de materiales es de **¢130.035,00**.

El costo de mano de obra para la instalación eléctrica corresponde a **¢20.000,00**, este monto puede variar según la distancia que el electricista tenga recorrer.

El costo total de la obra corresponde a **¢150.035,00**, esto incluye el costo de materiales y de mano de obra.

### III.I.4. Inversión Total

La Inversión total de la microcentral es de **¢4.222.419**. Este monto total de inversión incluye el costo de la obra civil compuesta por la captación y la toma del río, la conducción y la obra gris, otros rubros de la inversión son la obra eléctrica, la obra mecánica y el equipo.

Además de estos costos se considera como parte de la inversión los rubros de imprevistos, escalamientos que consiste en el aumento de los precios y el pago por permisos de construcción. También se consideraron los gastos financieros que corresponden a la comisión de crédito, el valor del avalúo, honorarios y gastos legales de constituir la hipoteca.

**CUADRO 43. Inversión Total**

Descripción	Costo Total
<b>Desglose de costos Directos de Construcción</b>	
Captación y toma 10%	¢336.654,40
Conducción 10%	¢336.654,40
Obra Civil ( Tubería Forzada y Obra Gris )	¢1.780.717,19
<b>Total Obra Civil</b>	<b>¢2.454.025,99</b>
Obra Mecánica y Equipo	¢733.991,16
Obra Eléctrica	¢150.035,00
<b>Total costos directos de construcción (CDC)</b>	<b>¢3.338.052,15</b>
<b>Otros costos de Construcción</b>	
Imprevistos 9% ( % del CDC)	¢300.424,69
Escalamiento 10% ( % de CDC+ imprevistos)	¢363.847,68
Permisos de Construcción (1,5% de CDC)	¢50.070,78
<b>Total Otros costos de construcción</b>	<b>¢714.343,16</b>
<b>Otros costos</b>	
Gastos Financieros	¢170.024,00
<b>Total Otros costos</b>	<b>¢170.024,00</b>
<b>Total de Inversión</b>	<b>¢4.222.419,31</b>

Fuente: Elaboración propia.

## **III.J. FLUJO DE CAJA PARA EL PROPIETARIO DE LA MICROCENTRAL**

### **III.J.1. Flujo de caja sin financiamiento**

En este flujo se muestran los ingresos, egresos y los saldos de caja que obtendría el propietario de la microcentral, si este utiliza recursos propios para financiar el proyecto.

### **III.J.2. Flujo de caja con financiamiento**

En este flujo se muestran los ingresos, egresos y los saldos de caja que obtendría el propietario de la microcentral, si este solicitara financiamiento para construir la microcentral.

**Proyecto de Microcentrales Hidroeléctricas**  
**Flujo de caja sin financiamiento**

Sin Financiamiento	Año 0	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010
Inversión inicial	-C\$4.500.000,00					
<b>Ingresos</b>						
Arriendo de microcentral		C\$1.470.528,00	C\$1.617.580,80	C\$1.779.338,88	C\$1.957.272,77	C\$2.153.000,04
<b>Egresos</b>						
Mantenimiento de equipo		C\$137.470,00	C\$151.217,00	C\$166.338,70	C\$182.972,57	C\$201.269,83
<b>Flujo del proyecto</b>	<b>-C\$4.500.000,00</b>	<b>C\$1.333.058,00</b>	<b>C\$1.466.363,80</b>	<b>C\$1.613.000,18</b>	<b>C\$1.774.300,20</b>	<b>C\$1.951.730,22</b>

Sin Financiamiento	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
Inversión inicial					
<b>Ingresos</b>					
Arriendo de microcentral	C\$2.368.300,05	C\$2.605.130,05	C\$2.865.643,06	C\$3.152.207,37	C\$3.467.428,10
<b>Egresos</b>					
Mantenimiento de equipo	C\$221.396,81	C\$243.536,49	C\$267.890,14	C\$294.679,15	C\$324.147,07
<b>Flujo del proyecto</b>	<b>C\$2.146.903,24</b>	<b>C\$2.361.593,56</b>	<b>C\$2.597.752,92</b>	<b>C\$2.857.528,21</b>	<b>C\$3.143.281,03</b>

**Proyecto de Microcentrales Hidroeléctricas**  
**Flujo de caja con financiamiento**

Con Financiamiento	Año 0	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010
Inversión inicial	¢4.500.000,00					
<b>Ingresos</b>						
Arriendo de microcentral		¢1.470.528,00	¢1.617.580,80	¢1.779.338,88	¢1.957.272,77	¢2.153.000,04
<b>Total de Ingresos</b>		<b>¢1.470.528,00</b>	<b>¢1.617.580,80</b>	<b>¢1.779.338,88</b>	<b>¢1.957.272,77</b>	<b>¢2.153.000,04</b>
<b>Egresos</b>						
Mantenimiento de equipo		¢137.470,00	¢151.217,00	¢166.338,70	¢182.972,57	¢201.269,83
Pago de intereses		¢900.000,00	¢865.329,52	¢823.724,94	¢773.799,45	¢713.888,86
<b>Total Egresos</b>		<b>¢1.037.470,00</b>	<b>¢1.016.546,52</b>	<b>¢990.063,64</b>	<b>¢956.772,02</b>	<b>¢915.158,68</b>
<b>Amortización</b>		¢173.352,41	¢208.022,89	¢249.627,46	¢299.552,96	¢359.463,55
<b>Saldo de caja anual</b>	<b>¢0,00</b>	<b>¢259.705,59</b>	<b>¢393.011,39</b>	<b>¢539.647,77</b>	<b>¢700.947,79</b>	<b>¢878.377,81</b>

Rubro	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
Inversión inicial					
<b>Ingresos</b>					
Arriendo de microcentral	¢2.368.300,05	¢2.605.130,05	¢2.865.643,06	¢3.152.207,37	¢3.467.428,10
<b>Total de Ingresos</b>	<b>¢2.368.300,05</b>	<b>¢2.605.130,05</b>	<b>¢2.865.643,06</b>	<b>¢3.152.207,37</b>	<b>¢3.467.428,10</b>
<b>Egresos</b>					
Mantenimiento de equipo	¢221.396,81	¢243.536,49	¢267.890,14	¢294.679,15	¢324.147,07
Pago de intereses	¢641.996,15	¢555.724,90	¢452.199,39	¢327.968,79	¢178.892,07
<b>Total Egresos</b>	<b>¢863.392,96</b>	<b>¢799.261,39</b>	<b>¢720.089,53</b>	<b>¢622.647,94</b>	<b>¢503.039,14</b>
<b>Amortización</b>	¢431.356,26	¢517.627,51	¢621.153,01	¢745.383,62	¢894.460,34
<b>Saldo de caja anual</b>	<b>¢1.073.550,83</b>	<b>¢1.288.241,16</b>	<b>¢1.524.400,51</b>	<b>¢1.784.175,81</b>	<b>¢2.069.928,63</b>

## III.K. ANÁLISIS FINANCIERO

### III.K.1.Sin Financiamiento

#### a. VAN

El VAN es el valor actual neto, el cual corresponde a la ganancia neta monetaria que genera el proyecto una vez que se ha cubierto la inversión inicial.

Para este proyecto el valor actual neto es de  $\text{C}\$4.755.319,22$ , esto significa que la sumatoria de los flujos futuros, descontados a la tasa básica pasiva del Banco Central de Costa Rica de 15,75%, es suficiente para cubrir la inversión inicial y tener una ganancia de  $\text{C}\$4.755.319,22$ .

#### b. TIR

La **TIR** es la tasa interna de retorno, la cuál corresponde a la rentabilidad o rendimiento porcentual del proyecto. En otras palabras la TIR es la tasa que iguala a cero los flujos descontados del proyecto.

Para este proyecto la TIR nominal es de 36,10%, por lo tanto el rendimiento del proyecto es bastante positivo, ya que si comparamos la TIR con la tasa básica pasiva del Banco Central del Costa Rica de se puede concluir que la TIR está por encima de esta tasa.

Al realizar el cálculo de la TIR real, que contempla la corrección de la inflación se obtiene que esta es 18,86%, valor que se encuentra por encima de la tasa básica pasiva.

### III.K.2.Con financiamiento

#### a. VAN

Para este proyecto el valor actual neto es de  $\text{C}\$3.246.348,21$ , esto significa que la sumatoria de los flujos futuros, descontados a la tasa de interés del préstamo, de 20%, es suficiente para cubrir la inversión inicial y tener una ganancia de  $\text{C}\$3.246.348,21$ .

#### b. TIR

Bajo este escenario la TIR no se calcula, debido a que no hay inversión por parte del asociado.



# Capítulo IV

## Estudio Legal



## **IV. ESTUDIO LEGAL**

En este capítulo se presentan distintos criterios y variables que deberán tenerse en cuenta al formular el proyecto para enfrentar de una manera adecuada los aspectos legales y sus implicaciones sobre la rentabilidad del proyecto.

Con este estudio se busca determinar si el proyecto que se quiere realizar es legalmente viable, por lo que es necesario identificar posibles restricciones legales que pueda tener la implementación del proyecto.

### **IV.A. OBJETIVOS**

#### **IV.A.1. Objetivo General**

Determinar los requerimientos legales para la puesta en marcha del proyecto.

#### **IV.A.2. Objetivos Específicos**

- Definir los posibles escenarios legales, bajo los cuáles Coopelesca podría operar el proyecto.
- Identificar los requerimientos legales para la operación del proyecto.
- Identificar los requerimientos legales para el establecimiento de las microcentrales hidroeléctricas.

## **IV.B. METODOLOGÍA**

### **IV.B.1. Recolección de la Información**

#### **a. Fuentes de Información**

- Información en páginas de Internet sobre las leyes, reglamentos y normas relacionadas con el proyecto de las microcentrales.
- Información de la página del ministerio de trabajo sobre aspectos laborales requeridos por Coopelesca para la puesta en marcha del proyecto.
- Información del Instituto Nacional de Seguros referente a la póliza de Riesgos del Trabajo, Póliza de Equipo Electrónico y Póliza de vehículo.
- Asesoría legal por parte del Lic. Javier Alfaro Blanco, sobre las leyes y reglamentos que facultan la implementación de este proyecto.
- Colaboración del Ingeniero Arturo Alfaro para el establecimiento de las cláusulas del contrato de arriendo de equipo.
- Secretaria Técnica Nacional Ambiental (SETENA), para consultar información sobre la Evaluación de Impacto Ambiental.

#### **b. Procedimiento de Recolección**

Primero se buscó información en Internet sobre leyes, reglamentos y normas sobre cooperativas, Canon de agua, ARESEP, relacionadas con los aspectos legales y laborales necesarios para implementar el proyecto de las microcentrales.

Se realizaron llamadas al ICE y al Colegio de Ingenieros (Civil y Eléctrico) para determinar si existe alguna normativa que regule la generación de electricidad a través de microcentrales hidroeléctricas.

Se visitó al Abogado Javier Alfaro Blanco, con el fin de establecer si es posible bajo la legislación actual implementar el proyecto de generación de electricidad por medio microcentrales y para determinar las leyes y reglamentos que facultan la realización de este proyecto. Esta visita fue certificada por el abogado Javier Alfaro Blanco, ver Anexo 2.

Se coordinó con Don Arturo Alfaro para la elaboración del contrato de arriendo de equipo.

## **IV.C. ESCENARIOS BAJO LOS CUÁLES COOPELESCA PUEDE OPERAR**

### **IV.C.1. Escenario 1. Préstamo de electricidad**

El propietario se encarga de solicitar la concesión de Fuerza de Agua, amparado en la *Ley de Aguas* N° 276, artículo 27 inciso IV y VII, además de realizar la inversión de la microcentral.

Bajo este escenario el propietario generaría electricidad y la consumiría durante el día y el faltante de energía, en caso de que la microcentral no genere el total de consumo de la lechería, Coopelesca se la prestaría. Y en la noche el propietario le prestaría a Coopelesca la generación de su microcentral.

En este escenario sería necesario realizar un contrato de Retorno de Energía, donde se especifique cuanta energía se compromete el propietario a entregar y cuanta energía Coopelesca a recibir, tomando en cuenta la variación de las tarifas durante el día.

## IV.C.2. Escenario 2. Coopelesca como dueño de la concesión

Bajo este escenario, Coopelesca tendría primero que llenar el Formulario de Evaluación de Impacto Ambiental para luego solicitar la concesión de aprovechamiento de agua para fuerza hidráulica para cada proyecto.

Este escenario sería bajo la ley N° 8345 *Participación de las Cooperativas de Electrificación Rural y de las Empresas de Servicios Públicos Municipales en el Desarrollo Nacional*, y sería recomendable implementar el proyecto para microcentrales que tengan una capacidad de generación mayor o igual a 10 kWh.

Bajo este escenario, el propietario sería el que realizaría la inversión de la microcentral y le arrendaría el equipo a Coopelesca. Para la cuál sería necesario realizar un contrato de arrendamiento de equipo.

Para efectos de este trabajo **Coopelesca está interesado en el segundo escenario**, por lo tanto este es el escenario que Coopelesca aprueba y que se maneja en el trabajo.

## IV.D. ASPECTOS LEGALES

### IV.D.1. Aspectos Legales del Proyecto

#### a. Leyes

Bajo el segundo escenario Coopelesca debe realizar los trámites para obtener la concesión de agua para el aprovechamiento de fuerza hidráulica para cada microcentral hidroeléctrica, y además deberá cumplir los requerimientos de la ley 8345.

### **Ley N° 8345**

Según el artículo 6 de la ley N° 8345 las asociaciones cooperativas que generen, distribuyan y comercialicen energía, podrán venderla a los usuarios ubicados en el área geográfica de cobertura definida por su concesión. Amparada en éste artículo, Coopelesca podría comprar la energía que generen las microcentrales bajo un contrato de arriendo de equipo e instalaciones.

Según el artículo N°11 de ésta ley, le compete al MINAE otorgar la concesión para el uso de la fuerza de las aguas de dominio público.

El artículo N°12 estipula que las asociaciones cooperativas que pretendan utilizar la fuerza de las aguas para generar electricidad, deberán presentar la respectiva solicitud de concesión al MINAE, acompañada con la aprobación del estudio de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).

La ley N°8345 se encuentra en el anexo 3.

Para efectos de esta ley se deberá presentar el formulario para la solicitud de concesión de agua para el aprovechamiento de fuerza hidráulica, ante el departamento de aguas del MINAE. Ver anexo 4.

### ***Evaluación Impacto Ambiental***

Según una interpretación de la Sala IV del artículo 17 de la Ley Orgánica del Ambiente, requieren evaluación de impacto ambiental todas las actividades, obras o proyectos nuevos que tengan un impacto en el ambiente. Para determinar el impacto potencial de dichas actividades, es necesario realizar una evaluación previa, por parte de la SETENA, que determinará el potencial impacto que tendrá la actividad y el instrumento de evaluación que debe presentarse para medir los impactos potenciales, positivos o negativos y proponer las medidas a fin de minimizar los impactos negativos.

El artículo 6º del Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental, describe la categorización de actividades, obras o proyectos.

**\*Artículo 6º- Categorización de actividades, obras o proyectos.** Mediante una evaluación técnica especializada, se realizó una categorización general de las actividades, obras o proyectos, según su Impacto Ambiental Potencial (IAP). Con base en los resultados de ésta evaluación se elaboró un listado que ordena dichas actividades, obras o proyectos en tres categorías de IAP:

<b>Categoría A</b>	Alto Impacto Ambiental Potencial
<b>Categoría B</b>	Moderado Impacto Ambiental Potencial. Esta categoría se subdivide a su vez en dos categorías menores, a saber:  <b>*Subcategoría B1:</b> de Moderado a Acto Impacto Ambiental Potencial  <b>*Subcategoría B2:</b> de Moderado a Bajo Impacto Ambiental Potencial
<b>Categoría C</b>	Bajo Impacto Ambiental Potencial

### Listado de Evaluación Ambiental Inicial

La SETENA con base en criterios técnicos de ubicación, tamaño, impacto ambiental, existencia o no de Plan Regulador aprobado por SETENA, determina el impacto potencial ambiental de la actividad. De está forma se estableció un listado general de categorización de las actividades por su proceso productivo tomando en cuenta los criterios antes citados. Las actividades se categorizan preliminarmente de acuerdo a su impacto en A, B1, B2 y C, tal como se detalla en el Artículo 6º del Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental.

1. Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
2. Explotación de minas y canteras
3. Industrias Manufactureras
- 4. Electricidad, gas y agua**
5. Construcción

6. Comercio y servicios de reparación
7. Hoteles y restaurantes
8. Transporte, almacenamiento y comunicaciones
9. Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales.

El Proyecto de Microcentrales según la clasificación de proceso productivo pertenecería a la categoría de Electricidad, gas y agua, a partir de ésta clasificación se podría determinar a cual Categoría de IAP pertenece el mismo, según datos del siguiente cuadro:

**CUADRO 44.** Categorías de electricidad, gas y agua

Descripción de la Actividad	CIU 2	CIU 3	A	B1	B2	C
Redes para la distribución de energía eléctrica.	4101	4010	Mayor o igual que 1000 m, con construcción de obras de acceso.	Menor que 1000 m, con construcción de obras de acceso. Mayores que 5000 metros sin construcción de obras de acceso.	Menor que 5000 m mayor o igual que 1000 m, sin construcción de obras de acceso.	Menor que 1000 m, sin construcción de obras de acceso.
Subestaciones de energía eléctrica				Todas		
Líneas para la transmisión de energía eléctrica			Todas			
Generación de electricidad a partir de fuentes eólicas	4101	4010	Mayor o igual a 2000 kW.	Menor a 2000 kW mayor a 1000kW.	Menor 1000 kW mayor 100 kW	Menor que 100 kW
Generación de electricidad a partir de fuentes geotérmicas			Mayor o igual a 2000 kW.	Menor a 2000 kW mayor a 1000kW	Menor 1000 kW mayor 100 kW	Menor que 100 kW
<b>Generación de electricidad a partir de fuentes hidráulicas.</b>	<b>4101</b>	<b>4010</b>	<b>Mayor o igual a 2000 kW.</b>	<b>Menor a 2000 kW, mayor 1000 kW</b>	<b>Menor 1000 kW mayor 100 kW</b>	<b>Menor que 100 kW</b>



Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles	4101	4010	Mayor o igual a 2000 kW.	Menor a 2000 kW, mayor 1000 kW	Menor 1000 kW	
Generación de energía térmica a partir de otras fuentes			Mayor o igual a 2000 kW.	Menor a 2000 kW, mayor 1000 kW	Menor 1000 kW mayor 100 kW	Menor que 100 kW
Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías	4102	4020	Todas.			
Suministro y distribución comercial de vapor (no se incluyen las de autoconsumo)	4103	4030	Mayor a 62 500 kWh térmico	Menor a 62 500 kWh térmico mayor a 21 875 kWh térmico	Menor a 21 875 kWh térmico	

Fuente: <http://www.tramites.go.cr/manual/espanol/7/LEAI04.htm>

Según la Categorización del Artículo 6º del Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental y la categorización del Listado de Evaluación Ambiental Inicial elaborada por el SETENA, el Proyecto de Microcentrales pertenece a la **Categoría C**, debido a que es una actividad de Generación de electricidad a partir de fuentes hidráulicas y su capacidad de generación es menor de 100 kW.

### Evaluación Ambiental Inicial

A partir de la publicación del Reglamento General sobre Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental, cambia el procedimiento para realizar la Evaluación Ambiental Inicial. Anteriormente, se utilizaba el FEAP para realizar la evaluación preliminar. En la actualidad la SETENA desarrolló dos documentos para la evaluación ambiental inicial, de acuerdo a los impactos potenciales de los proyectos: D1 y D2.

## **El Documento de Evaluación Ambiental D2.**

Es exclusivo de actividades, obras o proyectos nuevos de Bajo Impacto Ambiental Potencial (C y B2 con Plan Regulador aprobado por SETENA), incluidos en el Listado de Evaluación Ambiental Inicial.

### **Requisitos para los proyectos de Bajo Impacto Ambiental**

- a.** Presentar un original y dos copias del Documento de Evaluación Ambiental D2. Este deberá ser firmado por el desarrollador de la actividad, obra o proyecto.
- b.** Original y dos copias del depósito por concepto de adquisición del Código de Buenas Prácticas Ambientales.
- c.** Una copia de la cédula de identidad, de residencia o pasaporte del desarrollador, para el caso de persona física.
- d.** Una certificación notarial o registral de personería jurídica.
- e.** Una copia certificada del plano catastrado, o en su lugar, una copia con el original, para que sea confrontada ante el funcionario de la SETENA que tiene fe pública.

### **Descripción del Trámite**

- a.** El interesado entrega el D2 y la documentación adicional, según corresponda en las oficinas de las Áreas de Salud del Ministerio de Salud o de la autoridad ambiental del lugar donde se desarrollará el proyecto.
- b.** El funcionario encargado devolverá en el mismo acto, la copia debidamente sellada con la asignación del número de solicitud y el Código de Buenas Prácticas Ambientales.

- c.** El funcionario designado, levantará diariamente una lista de todas actividades obras o proyectos recibidos.
  
- d.** Cuando la recepción de los documentos no se realice en las oficinas de la SETENA, el funcionario designado deberá remitir en un plazo de 5 días, la información a la SETENA.
  
- e.** Una vez que la SETENA ha recibido el D2, revisará la documentación y de no existir errores u omisiones, la SETENA procederá a incluir la actividad, obra o proyecto en el registro oficial, momento en el cual se le otorga la viabilidad (licencia) ambiental.
  
- f.** Si la SETENA encuentra errores u omisiones en la documentación deberá notificarlo al desarrollador en un plazo máximo de 10 días, y prevenirlo de realizar las correcciones o aclaraciones necesarias.
  
- g.** Si vencido ese plazo el desarrollador no recibe tal prevención, puede presumir que efectivamente la SETENA le otorgó la viabilidad (licencia) ambiental. En este caso, debe proceder a confirmar lo anterior en el Registro Oficial que para tal efecto lleva la SETENA, donde se inscribirán los proyectos de bajo impacto ambiental.

### **Duración Legal**

La SETENA debe resolver en un plazo de diez días después de haber recibido el D2 completo.

## **Definiciones**

**Artículo 2, Inciso 39. Garantía Ambiental. Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Depósito de dinero, que establece la SETENA de conformidad con la normativa vigente, para resguardar la aplicación de medidas ambientales de corrección, mitigación o compensación por daños ambientales o impactos ambientales negativos no controlados por la actividad, obra o proyecto. Dicho depósito se deberá llevar a cabo a favor de la SETENA en la cuenta de Fondos de Custodia del Fondo Nacional Ambiental.

**Artículo 2, Inciso 41. Gestor Ambiental. Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Persona física o jurídica que desempeña una labor profesional en el campo de la gestión ambiental, incluyendo el proceso de elaboración de instrumentos de la Evaluación de Impacto Ambiental, o en su defecto en el proceso de revisión, aprobación de dichos instrumentos así como de su control y seguimiento.

## b. Ministerio de Hacienda

### **Reservas de Ley**

Debido a la naturaleza de las cooperativas, estas no tienen utilidades sino excedentes, por lo tanto según la **Ley de asociaciones cooperativas**, en el artículo 78, del Capítulo VII, se exime a estas del pago de impuestos sobre la renta.

Sin embargo, las cooperativas deberán destinar los excedentes, para constituir las reservas legales, la reserva de educación, la reserva de bienestar social y cualquier otra reserva establecida en los estatutos.

En el siguiente cuadro se muestra las reservas legales que deben realizar las cooperativas:

**CUADRO 45.** Reservas Legales

Rubro	Porcentaje	Comentarios
Reserva de educación	5%	Artículo 82
Reserva de bienestar social	6%	Artículo 83
CONACCOOP y URCOOZON	2%	Artículo 136
Fondo de reserva legal	10%	Artículo 81
<b>TOTAL</b>	<b>23,00%</b>	

**Fuente:** Ley de Asociaciones Cooperativas

Además de los rubros mencionados anteriormente se debe pagar al CENECOOP hasta el dos y medio por ciento (2,5%) de los excedentes líquidos al cierre de cada ejercicio económico, sin embargo, según el criterio del consejo de administración de cada cooperativa, podrá pagarse de la reserva de educación.

### c. Ministerio de Trabajo

Sí fuera necesario crear una unidad encargada de la gestión del proyecto de microcentrales y contratar personal. Coopelesca deberá cumplir con los requerimientos establecidos por el Ministerio de Trabajo, estos son explicados a continuación:

#### **Salarios Mínimos**

Los salarios mínimos correspondientes a cada puesto, se detallan en el siguiente cuadro según datos consultados en el Ministerio de Trabajo.

**CUADRO 46.** Salarios Mínimos Genéricos Segundo Semestre 2005

Descripción	Salario Mensual
Trabajadores no calificados	¢125,556.00
Trabajadores semicalificados	¢136,242.00
Trabajadores calificados	¢146,367.00
Técnicos medios de educación diversificada	¢157,661.00
Trabajadores especializados	¢168,955.00
Técnicos de educación superior	¢194,301.00
Diplomados de educación superior*	¢209,853.00
Bachilleres universitarios	¢238,023.00
Licenciados universitarios	¢285,635.00

**Fuente:** Ministerio de Trabajo

Nota:\* Para efectos del salario mínimo, el Contador se incluye en este renglón y es aquel trabajador definido al tenor de la Ley 1269 de 06 de diciembre de 1969 y sus reformas. De conformidad con la clasificación aprobada en Acta 4185, de 11 de diciembre de 1995.

## **Definiciones**

### **Trabajadores no calificados de comercio**

Se define como Trabajador no Calificado en Comercio, Turismo y Servicios, a aquel trabajador que realiza tareas sencillas y rutinarias en las que predomina el esfuerzo físico sobre el mental y que pueden requerir la utilización de herramientas o equipos manuales.

### **Trabajadores semicalificados de comercio**

Se define como Trabajador Semicalificado en Comercio, Turismo y Servicios, a aquel trabajador que desempeña tareas que implican cierta complejidad, habilidad física, responsabilidad, esfuerzo mental e iniciativa, así como algunos conocimientos específicos.

### **Trabajadores calificados de comercio**

Se define como Trabajador Calificado de Comercio, Turismo y Servicios a aquel trabajador cuyas tareas tienen un regular grado de dificultad mental o física y requiere conocimientos específicos sobre una determinada materia, ya sean estos adquiridos por estudios o una considerable práctica, que hacen posible que el trabajador conozca bien su ocupación.

### **Trabajadores especializados de comercio**

Se define como Trabajador Especializado en Comercio, Turismo y Servicios a aquel trabajador cuyas tareas tienen un alto grado de dificultad mental o física y requiere profundos conocimientos generales sobre una determinada materia, además de conocimientos específicos en un área de la misma, que hacen posible que conozca bien su ocupación, maquinaria y equipo utilizados, así como la calidad del resultado o producto que se obtendrá.

### ***Aumentos Salariales***

Los aumentos salariales registrados a partir del primer semestre del 2002 hasta el segundo semestre del 2005 se muestran a continuación.

**CUADRO 47.** Aumentos salariales porcentuales históricos 2002-2005

Año	Semestre (incrementos)	
	Primer	Segundo
2002	3,29%	4,38%
2003	5,08%	4,68%
2004	4,72%	6,27%
2005	6,82%	7,30%

Fuente: Ministerio de Trabajo

### ***Proyección Semestral de Aumentos Salariales***

La proyección de los aumentos salariales, se realizará considerando el histórico de los aumentos salariales. Por lo tanto, se determinó que semestralmente el incremento salarial promedio será de **5%** y el incrementó anual será de **10%**, por lo que asumiremos que este comportamiento se presente de manera continua en los próximos 10 años.



#### d. Cargas Sociales

Según la Caja Costarricense de Seguro y la Ley de Protección al Trabajador decretada por LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPÚBLICA DE COSTA RICA los porcentajes correspondientes a las cargas legales, que tanto el patrono como los trabajadores deben aportar a las diferentes instituciones se muestran a continuación:

**CUADRO 48.** Desglose de las cargas sociales usualmente consideradas en planilla

Institución	Patrono	Trabajador
Cuota Patronal a la CCSS	9,25%	5,50%
CCSS Seguro IVM	4,75%	2,50%
Cuota Patronal Banco Popular	0,25%	1,00%
Aporte Patronal Banco Popular	0,25%	
INA	1,50%	
IMAS	0,50%	
Asignación Familiares	5,00%	
Fondo de Capitalización Laboral	2,00%	
Fondo de Pensión Complementaria	0.50%	
INS	1,00%	
<b>TOTAL</b>	<b>25,00%</b>	<b>9,00%</b>

Fuente: CCSS

#### e. Instituto Nacional de Seguros (INS)

En caso de contratar personal, la cooperativa deberá asegurar a sus empleados con el seguro de Riesgos de Trabajo del INS.

### ***Riesgos de Trabajo***

Constituyen riesgos del trabajo los accidentes y la enfermedades que ocurran a los trabajadores, con ocasión o por consecuencia del trabajo que desempeñen en forma subordinada y remunerada, así como la agravación o reagrupación que resulte como consecuencia directa, inmediata e indudable de esos accidentes y enfermedades. (Artículo 195 del Código de Trabajo)

Se denomina accidente de trabajo a todo accidente que le suceda al trabajador como causa de la labor que ejecuta o como consecuencia de ésta, durante el tiempo que permanece bajo la dirección y dependencia del patrono o sus representantes y que pueda producirle al muerte o pérdida o reducción, temporal o permanente, de la capacidad para el trabajo (Artículo 196 del Código de Trabajo).

Se denomina enfermedad del trabajo a todo estado patológico, que resulte de la acción continua de una causa, que tiene su origen o motivo en el trabajo o en el medio y condiciones en que el trabajador labora, y debe de establecerse que éstos han sido la causa de la enfermedad (Artículo 197 del Código de Trabajo).

También se calificará de accidente de trabajo, el que ocurra al trabajador en el trayecto usual de su domicilio al trabajo y viceversa, cuando el recorrido que efectúa no haya sido interrumpido o variado, por motivo de su interés personal, siempre que el patrono proporcione directamente o pague el transporte, igualmente cuando el acceso al centro de trabajo deban afrontarse peligros de naturaleza especial, en el cumplimiento de órdenes del patrono o en la prestación de un servicio bajo su autoridad, aunque el accidente ocurra fuera del lugar de trabajo y después de finalizar la jornada (Artículo 196, incisos a) y b) del Código de Trabajo).

### *Requisitos para el buen funcionamiento*

- Asegurar a los nuevos trabajadores mediante la fórmula de inclusión provisional, fax o telegrama, mientras el INS no reciba comunicación en cualquiera de sus dependencias, el trabajador no estará asegurado. El aseguramiento debe ratificarse en la próxima planilla.
- Presentar puntualmente dentro de los primeros quince días siguientes al mes respectivo la planilla mensual.
- Anotar claramente el número de la póliza en toda la documentación que remita al INS.
- Controlar las fechas de pago de la póliza, aunque el INS remite recordatorios, estos son de cortesía y no se consideran obligatorios.

### ***Seguro de Automóviles Voluntario***

Las COBERTURAS DIRECTAS para vehículos corresponden a:

**Cobertura A.** Responsabilidad Civil por lesión o Muerte de personas.

**Cobertura B.** Gastos Médicos Familiares.

**Cobertura C.** Responsabilidad Civil por daños a la propiedad de terceros.

**Cobertura D.** Colisión y Vuelco.

**Cobertura F.** Robo o Hurto.

**Cobertura G.** Asistencia en viaje.

## f. Derechos de Circulación

El derecho de Circulación comprende el Impuesto a la Propiedad del Vehículo, el Seguro Obligatorio e Infracciones o partes en que se incurran durante el año. Para el cálculo del monto a pagar por año se tomarán únicamente los valores del Impuesto a la Propiedad del Vehículo, Seguro Obligatorio del INS, Impuesto Municipalidades, Timbres Fauna Silvestre, Ley 7088, y no se tomara el pago de infracciones, esto debido a que el monto por partes anuales es nulo al inicio del proyecto.

El pago anual correspondiente al Impuesto a la Propiedad del vehículo, se calcula considerando distintos factores tales como: el valor Fiscal, el valor de Mercado y el valor de la Depreciación.

El monto base sobre excedente, según información suministrada por el Ministerio de Hacienda, ha aumentado aproximadamente un 9% por año.

A continuación se presentan las tablas suministrada por el Ministerio de Hacienda, para calcular el monto a pagar por impuesto a la propiedad del año 2003,2004 y 2005:

**CUADRO 49.** Tabla para el cálculo para el impuesto año 2003

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢500.000	--	--	9.900
S/exceso de ¢500.000 hasta ¢2.000.000	1,2	18.000	27.900
S/exceso de ¢2.000.000 hasta ¢4.000.000	1,5	30.000	57.900
S/exceso de ¢4.000.000 hasta ¢6.000.000	2,0	40.000	97.900
S/exceso de ¢6.000.000 hasta ¢7.500.000	2,5	37.500	135.400
S/exceso de ¢7.500.000 hasta ¢9.000.000	3,0	45.000	180.400
S/exceso de ¢9.000.000	3,5		

**Fuente:** Ministerio de Hacienda.

**CUADRO 50.** Tabla para el cálculo para el impuesto año 2004

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢500.000	--	--	10.700
S/exceso de ¢500.000 hasta ¢2.000.000	1,2	18.000	28.600
S/exceso de ¢2.000.000 hasta ¢4.000.000	1,5	30.000	58.600
S/exceso de ¢4.000.000 hasta ¢6.000.000	2,0	40.000	98.600
S/exceso de ¢6.000.000 hasta ¢7.500.000	2,5	37.500	136.200
S/exceso de ¢7.500.000 hasta ¢9.000.000	3,0	45.000	181.200
S/exceso de ¢9.000.000	3,5		

**Fuente:** Ministerio de Hacienda.

**CUADRO 51.** Tabla para el cálculo para el impuesto año 2005

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢520.000	--	--	12.200
S/exceso de ¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	30.920
S/exceso de ¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	61.970
<b>S/exceso de ¢4.150.000 hasta ¢6.230.000</b>	<b>2,0</b>	<b>41.600</b>	<b>103.570</b>
S/exceso de ¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	142.320
S/exceso de ¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	189.120
S/exceso de ¢9.340.000	3,5		

**Fuente:** Ministerio de Hacienda.

El valor del vehículo que se comprará para el proyecto es de ¢7.600.000 en el mercado, pero para efectos de Hacienda su valor es de ¢4.920.000, por lo que los pagos proyectados del impuesto a la propiedad del vehículo se harán en relación a éste monto.

<b>Valor Fiscal s/exceso</b>	¢4.150.000
<b>Valor Fiscal del Auto</b>	¢4.920.000
<b>Monto excedente</b>	¢770.000

<b>Monto excedente a pagar, tasa 2,5%</b>	¢15.400
---	---------

A continuación se presentan los pagos por el Impuesto a la Propiedad del Vehículo para los próximos diez años:

**CUADRO 52.** Proyección del pago de impuesto a la propiedad de vehículos.

<b>Año</b>	<b>Pago s/excedente tasa 2%</b>	<b>Pago s/excedente tasa 2,5%</b>	<b>Monto Impuesto Total ¢</b>
<b>2006</b>	63.068	15.400	<b>78.468</b>
<b>2007</b>	64.265	15.400	<b>79.665</b>
<b>2008</b>	65.569	15.400	<b>80.969</b>
<b>2009</b>	66.991	15.400	<b>82.391</b>
<b>2010</b>	68.541	15.400	<b>83.941</b>
<b>2011</b>	70.231	15.400	<b>85.631</b>
<b>2012</b>	72.072	15.400	<b>87.472</b>
<b>2013</b>	74.079	15.400	<b>89.479</b>
<b>2014</b>	76.267	15.400	<b>91.667</b>
<b>2015</b>	78.652	15.400	<b>94.052</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**CUADRO 53.** Rubros que componen el pago de Derechos de Circulación

RUBRO	VALOR
Imp. Propiedad	Variable
Seguro Obligatorio	9.907,00
Impuesto Municipalidades	200,00
Timbres Fauna Silvestre	20,00
Ley 7088	813,00

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguros.

**CUADRO 54.** Proyección del pago de derecho de circulación, años 2006-2015.

Año	Monto Total
2006	ø89.408,00
2007	ø90.604,82
2008	ø91.909,35
2009	ø93.331,30
2010	ø94.881,21
2011	ø96.570,62
2012	ø98.412,08
2013	ø100.419,26
2014	ø102.607,10
2015	ø104.991,84

**Fuente:** Elaboración propia.

### g. Revisión Técnica Vehicular RTV

La revisión de todo vehículo se realiza de acuerdo con la Legislación vigente en el país y la normativa establecida por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Documentación necesaria:

- Certificación de título de propiedad.
- Tarjeta de revisión técnica.
- Cédula de identidad.
- Derecho de circulación

### **Tarifas**

Las Tarifas de RTV han estado vigentes desde Julio del 2002, por lo tanto resulta difícil hacer una proyección de sus aumentos anuales, y para efectos del proyecto se va a suponer que estas se incrementarán en UN 10% por año y el monto de tarifa utilizado será el de vehículos con peso menor a 3,5 toneladas.

**CUADRO 55.** Tarifas RTV vigentes desde Julio 2002

<b>Vehículo</b>	<b>Tarifa</b>
Vehículos con peso menor a 3,5 toneladas	9.930
Motocicletas	6.541
Vehículos con peso mayor a 3,5 toneladas	13.076
Equipo especial (grúas y maquinaria de obras)	13.076
Taxis	10.714
Buses (bus, buseta y microbús)	13.076
Agrícolas	6.023

**Fuente:** Ministerio de Hacienda.



## **h. Estatuto Orgánico y Reglamento Interno**

En caso de que Coopelesca decida contratar personal para operación de las microcentrales hidroeléctricas, estos deberán cumplir con el Estatuto Orgánico y Reglamento Interno de la Cooperativa.

## **i. Contrato de Arrendamiento**

En el siguiente contrato de arriendo equipo se presentan las cláusulas que se deberán tomar en cuenta a la hora de iniciar con el proyecto de las microcentrales, este contrato abarca las responsabilidades tanto de Coopelesca como la de los propietarios de las lecherías para el manejo de las microcentrales.

Es recomendable que en caso de que se implemente el proyecto se realicen por separado los diferentes contratos de arriendo de equipo, arriendo de terreno y de operación de la microcentral y no uno solo que abarque los tres aspectos.

A continuación se describen las cláusulas requeridas para el contrato de arriendo para la generación de electricidad por parte de Coopelesca R.L:

## **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO PARA LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD POR PARTE DE COOPELESCA R.L.**

Entre nosotros **LA COOPERATIVA DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE SAN CARLOS R.L.**, en adelante **COOPELESCA R.L.**, cédula jurídica número tres-cero cero cuatro- cuarenta y cinco mil ciento diecisiete, organización debidamente inscrita en el Departamento de Organizaciones Sociales del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, mediante la resolución C- cero cero ochenta y nueve del diez de marzo de mil novecientos sesenta y cinco, representada en este acto por su Gerente, con facultades suficientes, **JUAN VICENTE MUÑOZ RAMÍREZ**, casado

una vez, Master en Administración de Empresas, vecino de Ciudad Quesada, cédula de identidad número dos- trescientos veintitrés- doscientos sesenta y siete y (nombre de la sociedad anónima o de la persona física) \_\_\_\_\_, cédula de identidad número \_\_\_\_-\_\_\_\_- \_\_\_\_, mayor, estado civil, profesión u ocupación, vecino de \_\_\_\_\_, propietario de la finca registrada en el Registro Público número \_\_\_\_\_, ubicada en \_\_\_\_\_, en adelante EL ARRENDATARIO. Hemos convenido en celebrar el presente contrato de arrendamiento para la generación de electricidad. Este contrato se regirá por la Legislación Costarricense aplicable y por las siguientes cláusulas:

#### **PRIMERA: OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO**

El objeto del presente contrato es el arrendamiento del equipo que conforma una microcentral, por parte de **COOPELESCA R.L.**, a los propietarios de lecherías de la Zona Norte con potencial de microgeneración.

**COOPELESCA R.L.** generará energía eléctrica por medio del equipo y espacio del propietario de la lechería y con fundamento en la Ley No. 8345 y sus reformas. Donde **COOPELESCA R.L.** se encarga de solicitar la concesión a su nombre para la generación de energía eléctrica.

#### **SEGUNDA: COMPROMISOS DEL ARRENDATARIO**

EL ARRENDATARIO se compromete a hacer la inversión total del equipo y arrendárselo a Coopelesca. Así como operar y darle el debido mantenimiento a la microcentral. Además el ARRENDATARIO deberá velar por la seguridad y el buen funcionamiento de estos equipos, así como cumplir con las especificaciones del equipo y la obra estipuladas por la Cooperativa.

El ARRENDATARIO se compromete a permitirle a Coopelesca el ingreso a la finca, cuando esta requiera realizar alguna revisión o Inspección de la Microcentral.

### **TERCERA: COMPROMISOS DE COOPELESCA R.L.**

**COOPELESCA R.L.** arrienda el equipo y el espacio de la microcentral al propietario bajo las siguientes condiciones: la cantidad de litros por segundo del río corresponde a \_\_\_\_\_ en los meses de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_, donde con una caída de \_\_\_\_\_ m, se obtiene una potencia teórica de \_\_\_\_\_ kW y durante los restantes meses de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_, se puede obtener una potencia de \_\_\_\_\_, con un caudal de \_\_\_\_\_ litros por segundo. La generación total anual será de \_\_\_\_\_.

COOPELESCA R.L. se compromete a dar en la etapa de instalación del proyecto la debida asesoría técnica y legal correspondiente para la puesta en marcha del proyecto al ARRENDATARIO.

COOPELESCA R.L. podría realizar Inspecciones en la finca del ARRENDATARIO, con el fin de velar por el buen funcionamiento de la Microcentral cuando esta lo consideré necesario.

### **CUARTA: RESPONSABILIDAD LABORAL**

Corresponderá a **EL ARRENDATARIO** si este así lo requiere, contratar y emplear por su cuenta y responsabilidad patronal al personal necesario para realizar todas las labores que se deriven de este contrato y por ello expresamente releva a **COOPELESCA R.L.** de toda responsabilidad por este concepto. Así mismo, se compromete a incluir a todos los trabajadores en su planilla como único patrón, observar las disposiciones aplicables a salarios, seguridad social, riesgos de trabajo y pagar todos los extremos laborales que correspondan al patrono. Antes de iniciar las labores objeto de este contrato **EL ARRENDATARIO** se obliga a presentar a **COOPELESCA R.L.** una copia de la póliza de Riesgos de Trabajo suscrita con el Instituto Nacional de Seguros en la que se asegure a la totalidad de sus trabajadores involucrados en el proyecto, además se compromete a presentar cada semestre la renovación de dicha póliza. Así mismo **EL ARRENDATARIO**

deberá incluir a sus trabajadores en la planilla de la Caja Costarricense Seguro Social, debiendo estar la misma debidamente cancelada.

#### **QUINTA: RESPONSABILIDAD CIVIL**

Toda responsabilidad civil o penal imputada y constatada a **EL ARRENDATARIO**, que se origine por una acción u omisión, en la cual no solo se causen perjuicios a **COOPELESCA R.L.** sino a terceros, serán absoluta responsabilidad de **EL CONTRATISTA** y esta expresamente releva a **COOPELESCA R.L.** de toda responsabilidad por estos conceptos. Se exceptúa los casos fortuitos y de fuerza mayor.

#### **SEXTA: VIGENCIA DEL CONTRATO**

El plazo del presente contrato de arrendamiento será de diez años a partir de la firma de este contrato y por acuerdo de ambas partes, se prorrogará por periodos iguales hasta un tiempo indefinido.

#### **SÉTIMA: VALOR DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO**

**COOPELESCA R.L.** se compromete a pagar al **ARRENDATARIO** la suma de \_\_\_\_\_ colones mensuales, por concepto de arrendamiento total de la microcentral hidroeléctrica objeto del presente contrato.

La suma a pagar por el Contrato de Arriendo, estipulada en este Contrato puede variar durante la vigencia del contrato cuando las partes así lo convengan.

#### **OCTAVA: MULTAS Y PREMIOS**

Se establecerán para las los propietarios de las microcentrales hidroeléctricas Multas y premios proporcionales a la generación versus el compromiso.

En caso de que el Arrendatario entregue menos kW de lo establecido en el contrato o abandone la obra, se le multará por los daños que le ocasione este hecho a Coopelesca R.L. y si por el contrario el Arrendatario entrega más kW de lo establecido en el contrato, Coopelesca puede pagar un monto por este porcentaje que genere de más.

#### **NOVENA: TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO**

Las partes acuerdan que cualquiera de ellas podrá dar por terminada la relación contractual cuando se presente alguna de las siguientes situaciones:

- a. El incumplimiento parcial o total constatado de lo establecido en este contrato por cualquiera de las partes, lo cual permitirá a la parte no incumpliente rescindirlo sin incurrir por ello en responsabilidad alguna.
- b. Cualquier acción u omisión de una de las partes que afecte gravemente a la otra.
- c. La quiebra o insolvencia de alguna de las partes.
- d. Fuerza mayor o caso fortuito.

#### **DÉCIMA: ASPECTOS MISCELÁNEOS**

- a) Reformas: Cualesquier reforma en el presente contrato, deberá efectuarse de mutuo acuerdo, realizando las partes un adéndum al mismo, ya sea para cambiar, extender, revisar o disolver el presente contrato, en todo o en parte.
- b) Cesión o Subcontratación: Convienen las partes en que **EL CONTRATISTA** no podrá sin la autorización previa y por escrito de **COOPELESCA R.L.**, ceder, gravar, subcontratar, o en cualquier forma traspasar total o parcialmente los derechos y obligaciones que le otorga este contrato.
- c) Contrato completo: Este contrato constituye y expresa la voluntad de las partes en cuanto a todos los asuntos aquí referidos. Todas las discusiones

previas, promesas, y entendimientos entre las partes relativos a los asuntos aquí tratados son por lo tanto inaplicables.

#### **DÉCIMA PRIMERA: COMUNICACIONES ENTRE LAS PARTES Y LUGAR PARA RECIBIR NOTIFICACIONES**

Cualquier comunicación o notificación legal relacionada con el presente contrato, las partes señalan los domicilios indicados en el presente contrato.

Leído el presente contrato por las partes y enteradas de su contenido y efectos legales, lo firman de común acuerdo, en dos tantos que se reputan como originales, el \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del año \_\_\_\_ en Ciudad Quesada, San Carlos, Alajuela, Costa Rica.

\_\_\_\_\_  
Por COOPELESCA R.L.  
Juan Vicente Muñoz Ramírez  
Gerente General

\_\_\_\_\_  
Propietario

## **IV.D.2. Aspectos Legales en los que tendría que incurrir el propietario de la Microcentral**

### **a. Permisos de Construcción**

Para realizar la construcción de la microcentral, el propietario deberá cumplir con los siguientes requisitos para la construcción de la obra civil.

Los planos de construcción para viviendas, edificaciones, estructuras, anexos, adaptaciones, reparaciones, demoliciones, movimientos de tierra, excavaciones y levantamientos, deberán cumplir las regulaciones estipuladas en la ley Construcciones No 833 y su reglamento, publicado en la gaceta No 17, del 22 de marzo de 1983.

- 1) Llenar solicitud municipal, la cuál debe ser firmada por el propietario y profesional responsable.
- 2) Presentar constancia de impuestos municipales al día y declaratorias respectivas del dueño de la propiedad.
- 3) Copia de escritura o un estudio literal de la propiedad donde se pretende construir. En caso de no haber sido aportada con anterioridad a el archivo tributario de esta Municipalidad.
- 4) Una copia del plano de catastrado debidamente visado por la Municipalidad.
- 5) Dos juegos de planos aprobados por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.
- 6) Visto bueno del Ministerio de Salud de la oficina de Protección al Medio.
- 7) Original de constancia de la póliza de riegos de trabajo a nombre del solicitante extendida por el I.N.S.

## **b. Instituto Nacional de Seguros (INS)**

Es recomendable que los propietarios de las microcentrales, cubran su equipo, con una póliza de equipo electrónico, para proteger el equipo ante una posible eventualidad, esto debido a la naturaleza del equipo.

### ***Póliza sobre equipo electrónico.***

#### **Coberturas**

##### **Cobertura Principal A: (obligatoria)**

- Incendio, impacto de rayo, explosión o implosión.
- Humo, hollín, gases o líquidos o polvos corrosivos
- Granizo, helada, tempestad.
- Corto circuito, y variaciones de voltaje (siempre que se cuente con los elementos preventivos necesarios, por ejemplo unidad ininterrumpida de potencia ups )
- Huelga, motín y conmoción civil.

## **IV.D.3. Aspectos Legales para operar bajo el Segundo Escenario**

### **a. Leyes**

En el caso de que sea el propietario el que solicite la concesión de agua, esta deberá ser una concesión de fuerza hidráulica, y el propietario podrá solicitar la concesión amparado en la Ley de Aguas N° 276, Artículo 27, incisos 4 y 7.



---

## **Ley de Aguas N° 276**

**Artículo 27.-**En la concesión de aprovechamientos especiales de aguas públicas, se observará el siguiente orden de preferencia:

I.- Cañerías para poblaciones cuyo control quede a cargo del Ministerio de Salubridad Pública.

II.- Abastecimiento de poblaciones, servicios domésticos, abrevaderos, lecherías y baños;

III.- Abastecimiento de ferrocarriles y medios de transporte;

IV.- Desarrollo de fuerzas hidráulicas o hidroeléctricas para servicios públicos;

V.- Beneficios de café, trapiches, molinos y otras fábricas;

VI.- Riego;

VII.- Desarrollo de fuerzas hidráulicas o hidroeléctricas para servicios particulares;

VIII.- Canales de navegación; y

IX.- Estanques para viveros.

Dentro de cada clase, serán preferidas las empresas de mayor importancia y utilidad; y en igualdad de circunstancias, las que antes hubiesen solicitado el aprovechamiento, sin responsabilidad de ninguna especie a cargo del Servicio Nacional de Electricidad.

# Capítulo V

## Estudio Organizacional



**COOPELESCA**

## **V. ESTUDIO ORGANIZACIONAL**

Para cada proyecto se debe definir una estructura organizativa que se adapte a los requerimientos del mismo, con el fin de estimar con precisión, costos de remuneración de personal calificado según lo requiera el proyecto. Para esto se debe definir la naturaleza y contenido de cada puesto de la organización y en base a ello estimar el costo por salarios administrativos, y además será necesario, precisar el perfil y las funciones de cada puesto requeridas para el buen desempeño.

### **V.A. OBJETIVOS**

#### **V.A.1. Objetivo General**

Definir la estructura organizativa para el funcionamiento del proyecto.

#### **V.A.2. Objetivos Específicos**

- Proponer la ubicación del proyecto en el organigrama de la cooperativa.
- Determinar los puestos que necesitará el proyecto.
- Definir las funciones y requisitos de cada puesto.
- Definir los gastos administrativos en los que se incurrirá con la implementación del proyecto.

---

## V.B. METODOLOGÍA

### V.B.1. Recolección de la Información

#### a. Fuentes Personales

- M.A.E. Guido Arce Rodríguez, director de Planificación y Desarrollo, COOPELESCA R.L.
- Ing. Arturo Alfaro, Subgerente de Operaciones de Coopelesca R.L.
- Lic. Edgar Rodríguez, asistente de la Unidad de Recursos Humanos.

#### b. Fuentes de Información

- Página en Internet del Ministerio de Trabajo, [www.ministrabajo.go.cr](http://www.ministrabajo.go.cr)

#### c. Procedimiento de Recolección de la Información

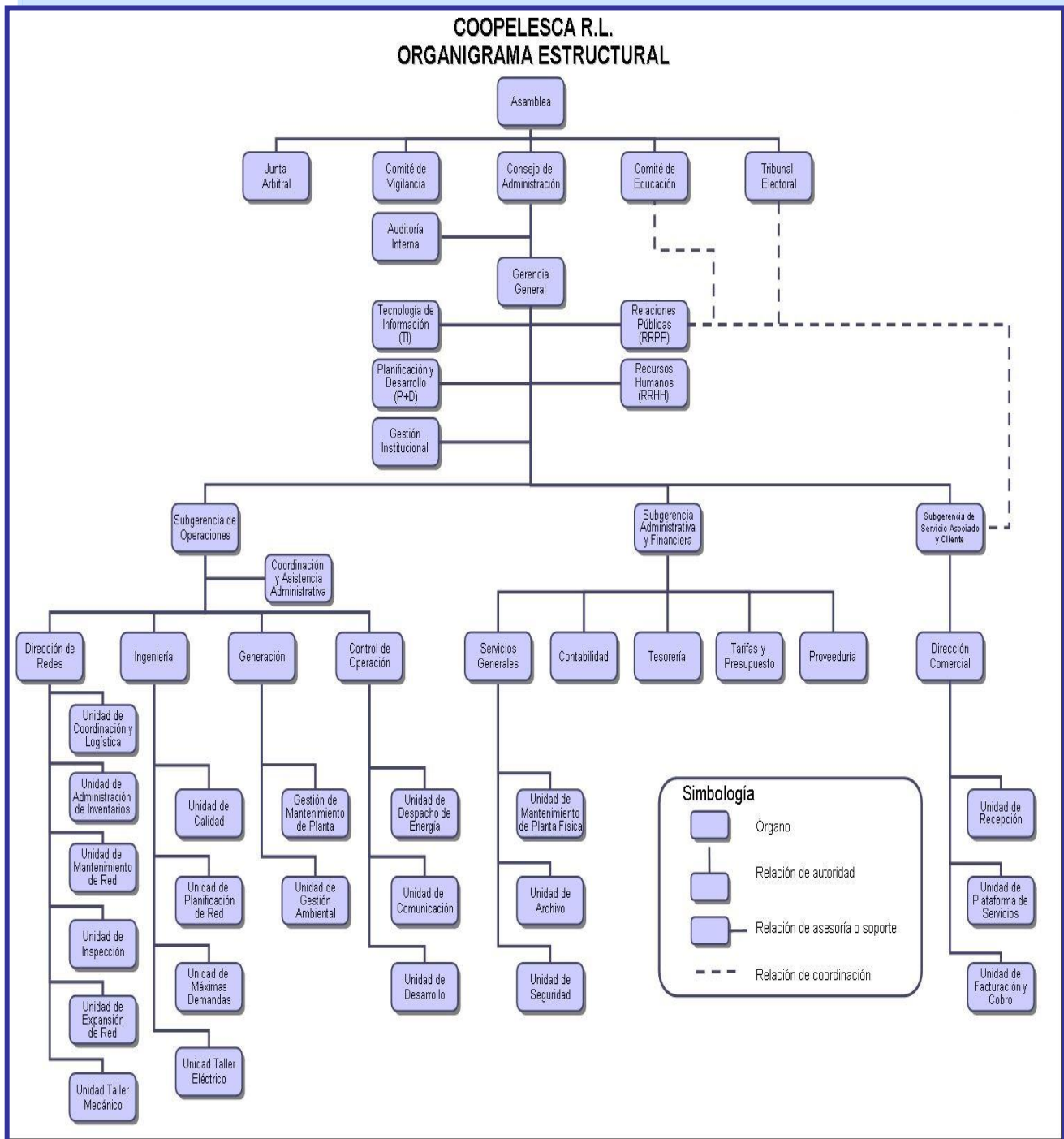
Se consultó al señor Guido Arce sobre la posible estructura organizativa del proyecto y el personal que sería necesario contratar para la operación del mismo.

Se preguntó al Ing. Arturo Alfaro, subgerente de operaciones de Coopelesca, acerca del perfil del nuevo puesto, así como, la ubicación de este en la Cooperativa, ya que el proyecto es para la generación de energía por medio de microcentrales eléctricas.

Con el Lic. Edgar Rodríguez se consultó las funciones y requisitos requeridos según el manual de puestos de la cooperativa para un promotor y para un Técnico eléctrico y además se consultó la posible categoría en la que podrían ubicarse. También se consultó sobre el desglose que maneja la cooperativa para el pago de las cargas sociales, reservas legales y póliza de riesgos.

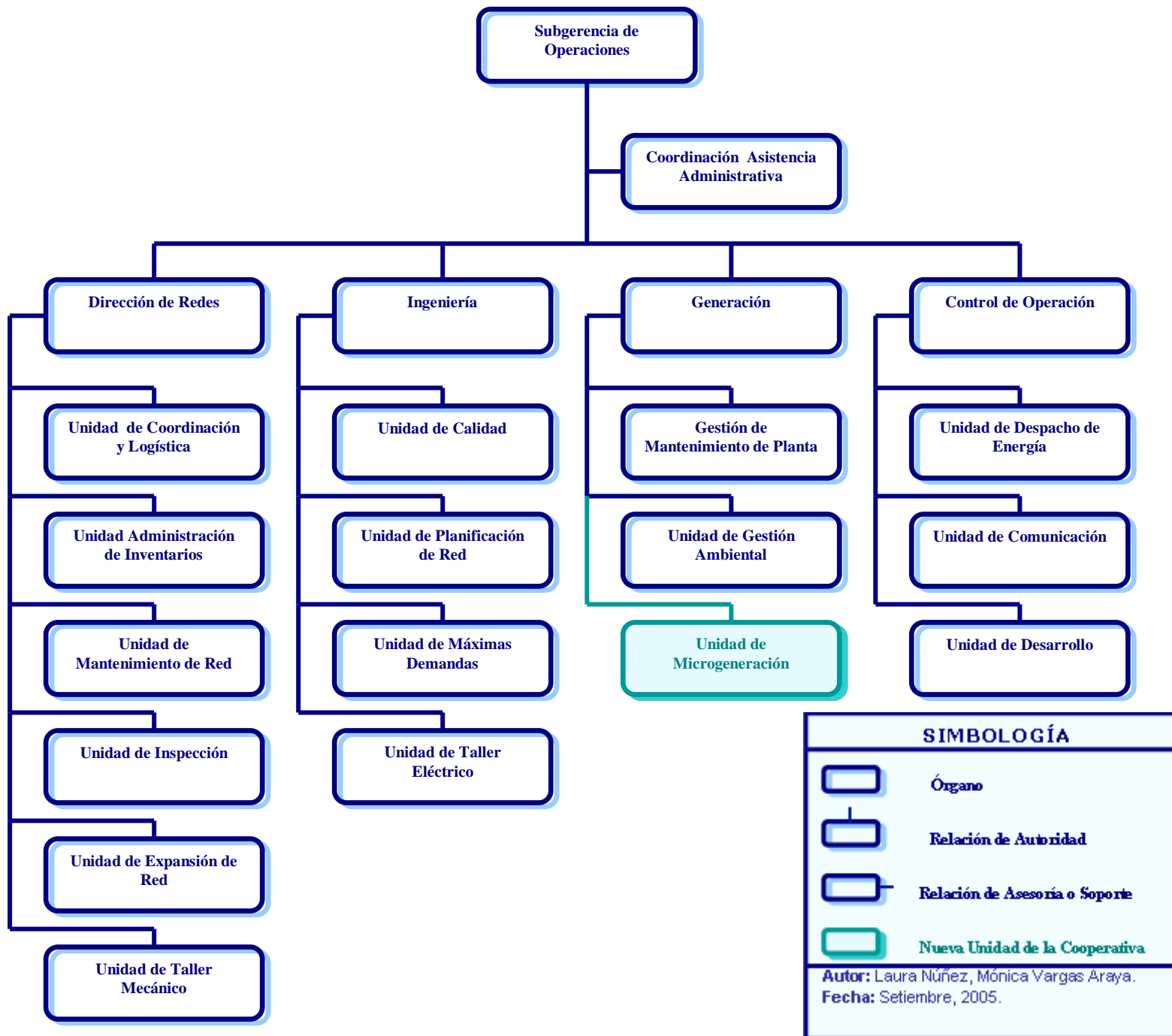
## V.C. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

### V.C.1. Organigrama Estructural de la Cooperativa



**Fuente:** Página Web de la Cooperativa de Electrificación Rural de San Carlos R.L. consultado el 6 de junio del 2005, disponible en [www.coopelesca.co.cr](http://www.coopelesca.co.cr).

## V.C.2. Organigrama Estructural propuesto para la Subgerencia de Operaciones, COOPELESCA



### **a. Unidad de Microgeneración**

En caso de que COOPELESCA decida implementar el proyecto de Microgeneración Eléctrica es necesario crear una Unidad de Microgeneración que dependerá de la coordinación directa del Departamento de Generación, éste a su vez tiene una relación de autoridad con la Subgerencia de Operaciones.

Para el funcionamiento de esta nueva Unidad de Microgeneración es necesaria la contratación de nuevo personal, integrado por un Técnico Eléctrico y un Promotor.

## **V.D. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS**

El objetivo de la Descripción de Puestos de Trabajo es el de definir de una manera clara y sencilla las tareas que se van a realizar en un determinado puesto y los factores que son necesarios para llevarlas a cabo con éxito.

Para efectos del proyecto de microcentrales se requiere de dos puestos:

- Promotor
- Técnico Eléctrico.

### **V.D.1. Funciones de cada puesto**

A continuación se mostrarán los perfiles requeridos para el promotor y el Técnico Eléctrico, propuestos para el proyecto:

<b>Promotor</b>	
<b>Departamento</b>	Unidad de Microgeneración
<b>Jefe inmediato</b>	Encargado del departamento de generación
<b>Propósito del puesto</b>	Promover en la zona el proyecto de microcentrales eléctricas, establecer contactos con el o los proveedores de cada elemento de la microcentral y darle seguimiento a los proyectos.
<b>Funciones del puesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Coordinar las actividades referentes a la promoción del proyecto.</li> <li>● Encargarse de la elaboración, entrega y recepción de las solicitudes de los Estudios Básicos.</li> <li>● Contactar a los propietarios de fincas para coordinar actividades referentes al proyecto.</li> <li>● Coordinar con el abogado de la Cooperativa y los propietarios de las fincas el contrato de compromiso de realizar el proyecto.</li> <li>● Coordinar con el abogado de Coopelesca todos los aspectos legales necesarios para adquirir la concesión.</li> <li>● Formalizar con el abogado los contratos de arriendo de equipo, terreno y operación.</li> <li>● Elaborar junto con el Ingeniero la lista de equipo y obras requeridas para la construcción de las microcentrales.</li> <li>● Realizar los contactos con el o los proveedores de cada elemento de la microcentral.</li> <li>● Coordinar con los propietarios de fincas las actividades referentes a la construcción de las microcentrales.</li> <li>● Darle seguimiento a los proyectos ya establecidos y futuros.</li> </ul>



## Requisitos del puesto

**Nivel académico:** Bachiller Universitario en Administración de Empresas.

**Experiencia Laboral:** Un año de experiencia como mínimo en actividades relaciones con el puesto.

**Otros requisitos:** Manejo de los equipos y paquetes de cómputo.

### **Aptitudes necesarias para el puesto:**

- Facilidad de comunicación
- Capacidad de organización
- Habilidad para relacionarse con las personas
- Habilidad para trabajar en equipo
- Capacidad de negociación
- Compromiso y responsabilidad
- Dinamismo

## Condiciones de Trabajo

### **Condiciones Ambientales:**

El trabajo se lleva a cabo en oficinas o instalaciones cómodas, que no presentan riesgos de accidentes o enfermedades. En algunas ocasiones presenta riesgos de accidentes, en tanto que debe desplazarse de un lugar a otro.

### **Esfuerzo Físico:**

El trabajo exige desplazarse de un lugar a otro, dentro o fuera de la Cooperativa. Y en general requiere poco esfuerzo físico.

<b>Técnico Eléctrico</b>	
<b>Departamento</b>	Unidad de Microgeneración
<b>Jefe inmediato</b>	Encargado del departamento de generación
<b>Propósito del puesto</b>	Realizar estudios básicos de medición de caudal y altura de las propiedades y asesorar actividades referentes al funcionamiento y rendimiento de las microcentrales.
<b>Funciones del puesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Coordinar con el promotor las solicitudes de los interesados de la realización de los estudios básicos.</li> <li>● Encargarse de realizar los estudios referentes a la medición del caudal y altura en las propiedades.</li> <li>● Colaborar con el promotor en la etapa de promoción e instalación del proyecto, informando a los interesados de los aspectos técnicos requeridos para el proyecto.</li> <li>● Elaborar junto con el promotor la lista de equipo y obras requeridas para la construcción de las microcentrales.</li> <li>● Proporcionar asesoría técnica a los propietarios de las fincas en la etapa de la construcción de las microcentrales.</li> <li>● Velar por el buen funcionamiento de las microcentrales establecidas.</li> </ul>
<b>Requisitos del puesto</b>	<p><b>Nivel académico:</b> Poseer el grado de Técnico Eléctrico. Además poseer dominio sobre el funcionamiento de plantas hidroeléctricas.</p> <p><b>Experiencia:</b> Un año de experiencia como mínimo en actividades relaciones con el puesto.</p>

<b>Requisitos del puesto</b>	<p><b>Requisito Legal:</b> Poseer licencia de conducir B2, al día.</p> <p><b>Aptitudes necesarias para el puesto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Capacidad de organización</li><li>● Facilidad para aprendizaje rápido</li><li>● Facilidad de comunicación</li><li>● Trabajar en equipo</li><li>● Compromiso y responsabilidad</li><li>● Dinamismo</li></ul>
<b>Condiciones de trabajo</b>	<p><b>Condiciones Ambientales:</b> El trabajo requiere realizar inspecciones y estudios en las fincas, por lo que esta expuesto a sufrir accidentes de trabajo y adquirir enfermedades laborales.</p> <p><b>Esfuerzo Físico:</b> El trabajo exige desplazarse de un lugar a otro, dentro o fuera de la Cooperativa. Requiere esfuerzo físico para la realización de los estudios de medición del caudal y altura en las fincas.</p>

## V.E. GASTOS ADMINISTRATIVOS

Para el proyecto se debe considerar los gastos administrativos en salarios, cargas sociales, reservas legales y póliza de riesgos en los que se incurrirá a la hora de contratar al promotor y al Técnico Eléctrico.

### V.E.1. Gastos de Personal

Para la implementación del proyecto será necesario la contratación de dos colaboradores, los cuáles como se mencionó anteriormente corresponden a un promotor y un Técnico Eléctrico, los cuáles serán ubicados en la Unidad de Microgeneración, propuesta para este proyecto.

El salario mensual que recibirán el promotor y el Técnico Eléctrico se determinó con base en la tabla de salarios mínimos del ministerio de trabajo. El salario correspondiente para un técnico eléctrico es de **¢194.301**, que es el salario para un técnico de educación superior y el salario para el promotor corresponde a **¢238.023**, el cuál es el salario que corresponde para un bachiller universitario.

Para la determinación de los salarios mensuales se tomó en cuenta los aumentos salariales que se realizan por ley cada semestre. Y según los aumentos salariales históricos se determinó que estos en promedio podrían aumentar un 5% semestralmente y un 10% anual.

El monto total a pagar por salarios mensuales en el primer semestre del año 2006 corresponde a **¢ 453.940,20**.

El monto a pagar por salarios mensuales en el segundo semestre del año 2006 corresponde a **¢ 476.637,21**.

**CUADRO 56.** Salario mensual, Año 2006

Puesto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Promotor	¢249.924,15	¢249.924,15	¢249.924,15	¢249.924,15	¢249.924,15	¢249.924,15
Técnico Eléctrico	¢204.016,05	¢204.016,05	¢204.016,05	¢204.016,05	¢204.016,05	¢204.016,05
<b>TOTAL</b>	<b>¢453.940,20</b>	<b>¢453.940,20</b>	<b>¢453.940,20</b>	<b>¢453.940,20</b>	<b>¢453.940,20</b>	<b>¢453.940,20</b>

Puesto	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promotor	¢262.420,36	¢262.420,36	¢262.420,36	¢262.420,36	¢262.420,36	¢262.420,36
Técnico Eléctrico	¢214.216,85	¢214.216,85	¢214.216,85	¢214.216,85	¢214.216,85	¢214.216,85
<b>TOTAL</b>	<b>¢476.637,21</b>	<b>¢476.637,21</b>	<b>¢476.637,21</b>	<b>¢476.637,21</b>	<b>¢476.637,21</b>	<b>¢476.637,21</b>

**Fuente:** Elaboración propia

## V.E.2. Cargas Sociales

Se deberá pagar un porcentaje equivalente al 25% que corresponde a las cargas sociales que todo patrono está en la obligación de pagar por cada uno de sus colaboradores.

El desglose de las cargas sociales se muestra a continuación:

**CUADRO 57. Cargas sociales**

<b>Cargas Sociales que se Facturan en Planillas</b>		
<b>Institución</b>	<b>Patrono</b>	<b>Trabajador</b>
Cuota Patronal a la CCSS	9,25%	5,50%
CCSS Seguro IVM	4,75%	2,50%
Cuota Patronal Banco Popular	0,25%	1,00%
Aporte Patronal Banco Popular	0,25%	
INA	1,50%	
IMAS	0,50%	
Asignación Familiares	5,00%	
Fondo de Capitalización Laboral	2,00%	
Fondo de Pensión Complementaria	0.50%	
INS	1,00%	
<b>TOTAL</b>	<b>25,00%</b>	<b>9,00%</b>

**Fuente:** Caja Costarricense del Seguro Social.

### V.E.3. Total Deducciones Patronales

El total de deducciones patronales que se deben pagar por los dos trabajadores según el porcentaje que es utilizado en Coopelesca corresponde a un 50,75% que abarca: el aguinaldo, auxilio de cesantía, vacaciones, cargas patronales y póliza de riesgos.

El desglose de las deducciones patronales se muestra a continuación:

**CUADRO 58.** Total deducciones patronales

Descripción	Porcentaje
Aguinaldo	8.33%
Auxilio de Cesantía	8.33%
Vacaciones	6,48%
Cargas Patronales	25,00%
Póliza de Riesgos	2.61%
<b>TOTAL</b>	<b>50.75%</b>

**Fuente:** Departamento de Recursos Humanos, COOPELSCA R.L.

#### V.E.4. Deduciones Patronales a pagar por mes para el año 2006.

El monto total a pagar por deducciones mensuales, por los dos colaboradores en el primer semestre del año 2006 corresponde a **¢230.374,65**.

El monto total a pagar por deducciones mensuales, por los dos colaboradores en el segundo semestre del año 2006 corresponde a **¢241.893,38**.

**CUADRO 59.** Total deducciones patronales a pagar por mes, año 2006

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<b>Salarios totales</b>	<b>¢453.940,20</b>	<b>¢453.940,20</b>	<b>¢453.940,20</b>	<b>¢453.940,20</b>	<b>¢453.940,20</b>	<b>¢453.940,20</b>
Aguinaldo	¢37.813,22	¢37.813,22	¢37.813,22	¢37.813,22	¢37.813,22	¢37.813,22
Auxilio de Cesantía	¢37.813,22	¢37.813,22	¢37.813,22	¢37.813,22	¢37.813,22	¢37.813,22
Vacaciones	¢29.415,32	¢29.415,32	¢29.415,32	¢29.415,32	¢29.415,32	¢29.415,32
Cargas Patronales	¢113.485,05	¢113.485,05	¢113.485,05	¢113.485,05	¢113.485,05	¢113.485,05
Póliza de Riesgos	¢11.847,84	¢11.847,84	¢11.847,84	¢11.847,84	¢11.847,84	¢11.847,84
<b>TOTAL</b>	<b>¢230.374,65</b>	<b>¢230.374,65</b>	<b>¢230.374,65</b>	<b>¢230.374,65</b>	<b>¢230.374,65</b>	<b>¢230.374,65</b>

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Salarios totales</b>	<b>¢476.637,21</b>	<b>¢476.637,21</b>	<b>¢476.637,21</b>	<b>¢476.637,21</b>	<b>¢476.637,21</b>	<b>¢476.637,21</b>
Aguinaldo	¢39.703,88	¢39.703,88	¢39.703,88	¢39.703,88	¢39.703,88	¢39.703,88
Auxilio de Cesantía	¢39.703,88	¢39.703,88	¢39.703,88	¢39.703,88	¢39.703,88	¢39.703,88
Vacaciones	¢30.886,09	¢30.886,09	¢30.886,09	¢30.886,09	¢30.886,09	¢30.886,09
Cargas Patronales	¢119.159,30	¢119.159,30	¢119.159,30	¢119.159,30	¢119.159,30	¢119.159,30
Póliza de Riesgos	¢12.440,23	¢12.440,23	¢12.440,23	¢12.440,23	¢12.440,23	¢12.440,23
<b>TOTAL</b>	<b>¢241.893,38</b>	<b>¢241.893,38</b>	<b>¢241.893,38</b>	<b>¢241.893,38</b>	<b>¢241.893,38</b>	<b>¢241.893,38</b>

**Fuente:** Elaboración propia.





# Capítulo VI

## Estudio Financiero

## **VI. ESTUDIO FINANCIERO**

La última etapa de un estudio de prefactibilidad consiste en la elaboración del estudio financiero, en el cuál se ordena y sistematiza la información de carácter monetario obtenida en cada uno de los estudios anteriores con el fin de cuantificar las inversiones requeridas para la implementación del proyecto. Además de las inversiones, se deberá determinar los ingresos y gastos relacionados con el proyecto.

Además en este estudio se analizará el impacto socio económico que el proyecto tendrá en economía regional.

### **VI.A. OBJETIVOS**

#### **VI.A.1. Objetivo General**

Determinar la viabilidad financiera de implementar un proyecto de microgeneración hidroeléctrica en San Carlos.

#### **VI.A.2. Objetivos Específicos**

- Estimar la inversión requerida para la puesta en marcha del proyecto.
- Elaborar las proyecciones de Ingresos y Egresos Operativos.
- Realizar los flujos de efectivo del proyecto.
- Elaborar un análisis de sensibilidad de los flujos de efectivo.
- Realizar la evaluación financiera de los flujos del proyecto
- Determinar el impacto socio-económico que causaría la implementación del proyecto de microcentrales eléctricas en la zona.

## **VI.B. METODOLOGÍA**

Para determinar la inversión inicial que Coopelesca tendría que realizar, se consultó al señor Guido Arce, para establecer la inversión que sería necesaria para que Coopelesca implemente el proyecto. Así mismo se consultó al Ingeniero Arturo Alfaro sobre las herramientas y equipo requerido para operar el proyecto.

Una vez determinado el equipo, mobiliario, herramientas y demás artículos requeridos, se cotizó cada uno de ellos, con el fin de establecer el monto total de inversión inicial.

Luego de determinar la inversión y el monto de cada rubro que compone la inversión, se determinó el monto respectivo de depreciación del equipo, mobiliario, herramientas y vehículo.

Luego de determinada la inversión se procedió con la proyección de ingresos y egresos del proyecto.

Posteriormente, se procedió a la elaboración de los flujos de efectivo y a la realización de la sensibilización de los flujos.

Y por último se realizó la evaluación financiera respectiva de los flujos.

## **VI.C. INVERSIÓN**

### **VI.C.1. Activos Fijos**

La inversión que se realice en activos fijos, debe ser cubierta por el proyecto, ya que el objetivo es que el proyecto sea autosuficiente. Por lo tanto al inicio Coopelesca proporcionará el monto requerido para realizar la inversión y el proyecto irá pagando este monto conforme obtenga ingresos.

A continuación se desglosará la inversión en mobiliario, equipo, herramientas y vehículo necesaria para la puesta en marcha del proyecto.

### a. Mobiliario

La nueva Unidad de Microgeneración será ubicada en las instalaciones de Coopesca, pero debido a las limitaciones de espacio con que se cuenta, para este proyecto es preciso realizar la inversión de la estación de trabajo, es decir, toda la oficina y su mobiliario.

Por lo tanto será necesario efectuar la compra de la estación de trabajo, donde se instalará el promotor y el técnico eléctrico, así como el mobiliario requerido. La estación de trabajo incluye solamente un escritorio y gavetas, por lo que será necesario la compra de otro escritorio.

En el siguiente cuadro se muestra la inversión en mobiliario:

**CUADRO 60.** Estación de trabajo y mobiliario

Cantidad	Artículo	Valor Unitario	Valor Total
1	Escritorio y gavetas	₡270.004,35	₡270.004,35
1	Archivero	₡205.558,87	₡205.558,87
1	Divisiones livianas	₡193.336,45	₡193.336,45
2	Silla secretarial	₡24.500,00	₡49.000,01
1	Escritorio	₡69.174,65	₡69.174,65
			<b>₡787.074,31</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### b. Equipo

Además del mobiliario, será necesario la compra de de dos computadoras, un teléfono y una impresora, que permita a los nuevos colaboradores cumplir con sus funciones. El siguiente cuadro muestra la inversión en equipo requerida:

**CUADRO 61.** Equipo

Cantidad	Artículo	Valor Unitario	Valor Total
2	Computadoras	Ø350.000,00	Ø700.000,00
2	UPS IPEL	Ø28.000,00	Ø56.000,00
1	Impresora Multifuncional	Ø89.000,00	Ø89.000,00
1	Teléfono	Ø36.278,85	Ø36.278,85
1	Fuente poder teléfono	Ø7.945,06	Ø7.945,06
			<b>Ø889.223,92</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### c. Herramientas y Equipo

Para la ejecución de las labores del técnico, es necesaria la compra de equipo que le permita realizar las mediciones necesarias en las fincas de caudales y alturas, así como herramientas manuales para realizar las inspecciones de las microcentrales.

Las funciones del equipo son las siguientes:

**Amperímetro**, es un equipo utilizado para determinar la eficiencia eléctrica.

**GPS**, sirve para medir la altura de terrenos, además permite obtener altitudes, latitudes y elevaciones de terrenos.

**Flow Meter KIT**, es un instrumento, mediante el cuál se puede medir el caudal de ríos.

**Hand Levels**, permite trazar la ruta del canal.

**CUADRO 62.** Herramientas y equipo

Cantidad	Artículo	Valor Unitario	Valor Total
1	Amperímetro	Ø45.572,90	Ø45.572,90
1	GPS	Ø68.000,00	Ø68.000,00
1	Flow Meter KIT	Ø151.428,00	Ø151.428,00
1	Caja de herramientas	Ø5.899,80	Ø5.899,80
1	Herramientas manuales	Ø55.556,00	Ø55.556,00
1	Hand levels	Ø19.666,00	Ø19.666,00
1	Botas de hule	Ø2.892,80	Ø2.892,80
			<b>Ø349.015,50</b>

**Fuente:** Elaboración propia

#### d. Vehículo

Para el traslado de los nuevos colaboradores a las fincas, es necesario realizar la compra de un vehículo, ya que las microcentrales estarán localizadas en lugares lejanos como Venecia, por lo tanto debe considerarse este rubro como parte de la inversión. Además del vehículo será necesaria la adquisición de un radio portátil, ya que estos son usados en la mayoría de vehículos de Coopelesca, para comunicarse.

En el siguiente cuadro se muestra la inversión en vehículo requerida:

**CUADRO 63.** Vehículo

Cantidad	Artículo	Valor Unitario	Valor Total
1	Vehículo	Ø7.600.000,00	Ø7.600.000,00
1	Radio Portátil	Ø197.000,00	Ø197.000,00
			<b>Ø7.797.000,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

## VI.C.2. Inversión Total

La inversión total que sería necesaria para la puesta en marcha del proyecto corresponde a **¢9.822.313,73**. En el siguiente cuadro se muestra los rubros que componen la inversión total requerida:

**CUADRO 64.** Inversión total

Descripción	Cantidad
Mobiliario	¢787.074,31
Equipo	¢889.223,92
Vehículo	¢7.797.000,00
Herramientas	¢349.015,50
<b>TOTAL</b>	<b>¢9.822.313,73</b>

Fuente: Elaboración propia.

## VI.C.3. Depreciación

La depreciación de los activos es un rubro que debe considerarse a la hora de realizar el estudio financiero. Por lo tanto es preciso conocer la vida útil de cada activo, el valor residual y el monto depreciable anualmente, con el objetivo de mantener actualizado su valor en libros.

Para el cálculo de la depreciación de cada uno de los activos, se consultó en las oficinas de Tributación Directa.

El método de depreciación utilizado, para depreciar equipos, herramientas y mobiliario fue línea recta.

### a. Depreciación de Mobiliario

El siguiente cuadro presenta la depreciación y vida útil del mobiliario que se necesitará para el proyecto de microcentrales:

**CUADRO 65.** Depreciación del mobiliario

Mobiliario	Costo	Vida útil en años	Depreciación	
			Anual	Mensual
Escritorio	€69.174,65	10	€6.917,46	€576,46
Escritorio y gavetas	€270.004,35	10	€27.000,43	€2.250,04
Sillas	€49.000,01	10	€4.900,00	€408,33
Archivador	€205.558,87	10	€20.555,89	€1.712,99

**Fuente:** Elaboración propia.

### b. Depreciación de Equipo de Cómputo

El siguiente cuadro muestra la depreciación respectiva anual y mensualmente para el equipo de cómputo de la nueva unidad de microgeneración.

**CUADRO 66.** Depreciación del equipo de cómputo

Mobiliario	Costo	Vida útil en años	Depreciación	
			Anual	Mensual
2 Computadoras	€700.000,00	5	€140.000,00	€11.666,67
Impresora	€89.000,00	5	€17.800,00	€1.483,33
2 UPS IPEL	€28.000,00	5	€5.600,00	€466,67

**Fuente:** Elaboración propia.



### c. Depreciación Herramientas Manuales y Equipo

La depreciación del equipo y las herramientas manuales se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO 67.** Depreciación de las herramientas manuales y equipo

Mobiliario	Costo	Vida útil en años	Depreciación	
			Anual	Mensual
Herramientas	₡349.015,50	10	₡34.901,55	₡2.908,46

**Fuente:** Elaboración propia.

### d. Depreciación Automóvil

Como se mencionó anteriormente para el proyecto de microcentrales es necesaria la adquisición de un vehículo para trasladarse a las fincas. El siguiente cuadro muestra la depreciación anual y mensual para el vehículo:

**CUADRO 68.** Depreciación del vehículo

Mobiliario	Costo	Vida útil en años	Depreciación	
			Anual	Mensual
Vehículo	₡7.600.000,00	10	₡760.000,00	₡63.333,33

**Fuente:** Tributación Directa.

### e. Depreciación Equipo de Radio y Telefonía

La depreciación respectiva para el radio portátil y el teléfono que se requiere para el proyecto se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO 69.** Equipo de radio y telefonía

Mobiliario	Costo	Vida útil en años	Depreciación	
			Anual	Mensual
Radio Portátil	₡197.000,00	10	₡19.700,00	₡1.641,67
Teléfono	₡36.278,85	10	₡3.627,89	₡302,32

Fuente: Tributación Directa.

El monto de depreciación total corresponde a:

**CUADRO 70.** Monto de la depreciación total

	Depreciación	
	Anual	Mensual
Mobiliario	₡59.373,79	₡4.947,82
Equipo de Cómputo	₡163.400,00	₡13.616,67
Vehículo	₡760.000,00	₡63.333,33
<b>Herramientas</b>	₡34.901,55	₡2.908,46
Equipo de radio	₡23.327,89	₡1.943,99
<b>Depreciación Total</b>	<b>₡1.041.003,22</b>	<b>₡86.750,27</b>

Fuente: Elaboración propia.

## VI.D. PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS

### VI.D.1. Ingresos del Proyecto

#### a. Ahorro en compra de energía

EL ahorro en compra de energía se refiere al ahorro en costos que podrían tener Coopelesca si implementara el proyecto de Microcentrales, éste ahorro se podrían cuantificar al pagar una tarifa menor a las Microcentrales que al ICE, ésta diferencia es de un 0.94 por tarifa.

Para el año 2006 se considera que técnicamente se podrán instalar 24 microcentrales, 2 por mes; para el año 2007 la capacidad de instalación será de 33 microcentrales, 2 por mes de enero a marzo y 3 microcentrales por mes de abril a diciembre; cubriendo en estos dos primeros años la oferta real del proyecto. Para los años del 2008 al 2015 se considerará que se logrará instalar 12 microcentrales por año, alcanzando en el año 2015 el funcionamiento de 153 microcentrales.

Para obtener los montos totales en compras de energía para los próximos 10 años, se tomaron en cuenta las tarifas proyectadas según el periodo y la temporada y el número de microcentrales instaladas. El análisis se hizo en las compras de energía al ICE con la capacidad de generación de las Microcentrales y a las posibles compras a las Microcentrales, con el objetivo de obtener la diferencia entre ambas y comprobar si existe un ahorro en las compras de energía al ICE en relación con las Microcentrales.

**CUADRO 71.** Capacidad de generación de una microcentral

Periodo	Horas	kWh /semana	kWh /mes	TOTAL T. Alta	TOTAL T. Baja	kWh /año
<b>PP</b>	<b>5</b>	35	147,00	11.760,00	5.880,00	17.640,00
<b>PV</b>	<b>9</b>	63	264,60	21.168,00	10.584,00	31.752,00
<b>PN</b>	<b>10</b>	70	294,00	23.520,00	11.760,00	35.280,00
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>168</b>	<b>705,6</b>	<b>56.448,0</b>	<b>28.224,0</b>	<b>84.672,0</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**CUADRO 72.** Compras proyectadas al ICE

Año	Tarifas			Nº Micros Instaladas	TOTAL (¢)
	PUNTA (¢)	VALLE (¢)	NOCHE (¢)		
2006	15.533.308,80	12.779.232,00	6.935.644,80	24	<b>35.248.185,60</b>
2007	23.209.032,00	19.213.650,72	10.338.688,80	33	<b>52.761.371,52</b>
2008	52.409.860,80	43.593.096,00	23.302.652,40	69	<b>119.305.609,20</b>
2009	66.067.326,00	55.205.375,04	29.314.742,40	81	<b>150.587.443,44</b>
2010	81.081.715,20	68.011.986,24	35.907.411,60	93	<b>185.001.113,04</b>
2011	97.451.088,00	82.012.929,60	43.080.660,00	105	<b>222.544.677,60</b>
2012	115.150.042,80	97.208.205,12	50.862.006,00	117	<b>263.220.253,92</b>
2013	134.210.155,20	113.597.812,80	59.199.235,20	129	<b>307.007.203,20</b>
2014	154.610.786,40	131.151.905,76	68.133.625,20	141	<b>353.896.317,36</b>
2015	176.367.812,40	149.927.637,60	77.633.424,00	153	<b>403.928.874,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 73.** Compras proyectadas a las microcentrales

Año	Tarifas			Nº Micros Instaladas	TOTAL (¢)
	PUNTA (¢)	VALLE (¢)	NOCHE (¢)		
2006	15.135.350,40	12.062.906,88	6.139.728,00	24	<b>33.337.985,28</b>
2007	22.661.839,20	18.228.703,68	9.244.303,20	33	<b>50.134.846,08</b>
2008	51.265.730,40	41.533.661,28	21.014.391,60	69	<b>113.813.783,28</b>
2009	64.724.216,40	52.787.777,76	26.628.523,20	81	<b>144.140.517,36</b>
2010	79.539.626,40	65.236.226,40	32.823.234,00	93	<b>177.599.086,80</b>
2011	95.710.020,00	78.879.007,20	39.598.524,00	105	<b>214.187.551,20</b>
2012	113.209.995,60	93.716.120,16	46.981.911,60	117	<b>253.908.027,36</b>
2013	132.071.128,80	109.747.565,28	54.921.182,40	129	<b>296.739.876,48</b>
2014	152.272.780,80	126.943.495,68	63.457.614,00	141	<b>342.673.890,48</b>
2015	173.830.827,60	145.361.064,96	72.559.454,40	153	<b>391.751.346,96</b>

Fuente: Elaboración propia.

Los ahorros en compras de energía al ICE para los años del 2006 al 2015 se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO 74.** Ahorro en compras de energía por año

<b>Año</b>	<b>ICE TOTAL (¢)</b>	<b>MICROCENTRALES TOTAL (¢)</b>	<b>TOTAL ANUAL GANANCIA (¢)</b>
<b>2006</b>	35.248.185,60	33.337.985,28	<b>1.910.200,32</b>
<b>2007</b>	52.761.371,52	50.134.846,08	<b>2.626.525,44</b>
<b>2008</b>	119.305.609,20	113.813.783,28	<b>5.491.825,92</b>
<b>2009</b>	150.587.443,44	144.140.517,36	<b>6.446.926,08</b>
<b>2010</b>	185.001.113,04	177.599.086,80	<b>7.402.026,24</b>
<b>2011</b>	222.544.677,60	214.187.551,20	<b>8.357.126,40</b>
<b>2012</b>	263.220.253,92	253.908.027,36	<b>9.312.226,56</b>
<b>2013</b>	307.007.203,20	296.739.876,48	<b>10.267.326,72</b>
<b>2014</b>	353.896.317,36	342.673.890,48	<b>11.222.426,88</b>
<b>2015</b>	403.928.874,00	391.751.346,96	<b>12.177.527,04</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Las proyecciones para los próximos 10 años de las tarifas energía y potencia, se muestran Apéndices 3. Y la ponderación de tarifas en temporada alta y baja para el ICE y las microcentrales se muestran en el apéndice 4.

**b. Ahorro por Peaje**

El ahorro en peaje consiste en lo que Coopelesca se ahorraría por comprarle menor cantidad de energía eléctrica al ICE, lo cuál implica que la cooperativa al tener plantitas alrededor de su área de influencia que inyectan corriente eléctrica a la red, tendría que pagar al ICE un monto menor de PEAJE, debido a que la energía eléctrica que la cooperativa compraría sería menor.

El PEAJE consiste en el costo de transportar la energía desde los centros de distribución del ICE hasta la subestaciones, en este caso hasta las subestaciones de Coopelesca. Es importante mencionar que la tarifa por peaje, es un *valor estampilla*, lo cuál quiere decir que la tarifa va ser igual, no importa la distancia que tenga que recorrerse para entregar la energía hasta las subestaciones.

### **Ahorro en Peaje Mensual, para el año 2006**

El ahorro en Peaje para el año 2006, corresponde a **¢602.847,71**, este dato se obtuvo considerando que para el primer año se instalarán 2 microcentrales por mes, ya que esto es lo posible técnicamente de instalar por mes, además se consideró que al inicio es poco probable que se instalen muchas microcentrales, por que por lo general las personas esperan a ver los rendimientos de los primeros proyectos. Además se consideró que 26 de las personas encuestadas, dijeron estar dispuestas a iniciar con el proyecto de inmediato.

**CUADRO 75.** Ahorro en peaje mensual, año 2006

Mes	C. Peaje ¢ (y)	Generación anual	Microcentrales	Total
Enero	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Febrero	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Marzo	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Abril	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Mayo	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Junio	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Julio	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Agosto	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Septiembre	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Octubre	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Noviembre	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>
Diciembre	3,56	84.672,00	2	<b>¢602.847,71</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Ahorro en Peaje Mensual, para el año 2007**

Para el año 2007, el ahorro en Peaje corresponde a **¢643.710,41** durante los tres primeros meses y **¢965.565,62** para los meses siguientes del año 2007. Estos datos se obtuvieron considerando que para este año se instalarán dos microcentrales los tres primeros meses y tres microcentrales los meses siguientes. Esta estimación se obtuvo considerando lo que es posible técnicamente instalar

por mes, además se consideró que si en el primer año del proyecto se instalan 24 microcentrales, es posible instalar para el segundo año 33 microcentrales, tomando en cuenta que al inicio puede haber incertidumbre, pero que con plantitas funcionando y con la experiencia de sus propietarios, es posible que los otros propietarios de fincas que manifestaron en el cuestionario estar dispuestos a participar quieran entrar en el proyecto.

**CUADRO 76.** Ahorro en peaje mensual, año 2007

Mes	C. Peaje ¢ (y)	Generación anual	Microcentrales	Total
Enero	3,80	84.672,00	2	¢643.710,41
Febrero	3,80	84.672,00	2	¢643.710,41
Marzo	3,80	84.672,00	2	¢643.710,41
Abril	3,80	84.672,00	3	¢965.565,62
Mayo	3,80	84.672,00	3	¢965.565,62
Junio	3,80	84.672,00	3	¢965.565,62
Julio	3,80	84.672,00	3	¢965.565,62
Agosto	3,80	84.672,00	3	¢965.565,62
Septiembre	3,80	84.672,00	3	¢965.565,62
Octubre	3,80	84.672,00	3	¢965.565,62
Noviembre	3,80	84.672,00	3	¢965.565,62
Diciembre	3,80	84.672,00	3	¢965.565,62

**Fuente:** Elaboración propia.

### ***Ahorro en Peaje Anual, para los años 2006-2015***

El ahorro en peaje anual para los años 2006 y 2015, se muestra en el siguiente cuadro, es importante considerar que para el año 2006 se instalaran 24 microcentrales y para el año 2007 se instalaran 33, estas 57 microcentrales corresponden a los 57 propietarios de lecherías entrevistados que estuvieron anuentes a participar en el proyecto bajo el escenario propuesto por Coopelesca. Además considerando la oferta potencial del proyecto y la capacidad técnica de instalar una microcentral se estimo que a partir 2008, el número de microcentrales por año aumentaría en 12.

Además es importante considerar que las tarifas por peaje han mantenido estables, por lo tanto la proyección del costo por Peaje se realizó considerando este aspecto y el histórico de tarifas.

**CUADRO 77.** Ahorro en peaje anual, año 2006 -2015

Año	C. Peaje ¢ (y)	Generación Anual	Microcentrales	Total
2006	3,56	84.672,00	24	¢7.234.172,47
2007	3,80	84.672,00	33	¢10.621.221,81
2008	4,04	84.672,00	69	¢23.617.772,64
2009	4,28	84.672,00	81	¢29.380.151,00
2010	4,53	84.672,00	93	¢35.632.881,85
2011	4,77	84.672,00	105	¢42.375.965,18
2012	5,01	84.672,00	117	¢49.609.401,00
2013	5,25	84.672,00	129	¢57.333.189,31
2014	5,49	84.672,00	141	¢65.547.330,11
2015	5,73	84.672,00	153	¢74.251.823,39

Fuente: Elaboración propia.

La proyección de las tarifas de Peaje para los próximos 10 años se muestra en el Apéndice 5.

### c. Ahorro en pérdidas de trasiego

El ahorro por pérdidas de trasiego corresponde a lo que se ahorraría Coopelesca por tener plantitas que inyecten energía en la red.

El rubro de ahorro por trasiego de energía se calculó considerando la energía que generan las microcentrales para cada temporada y la tarifa promedio para punta, valle y noche, de cada temporada por el porcentaje por pérdidas en el trasiego de energía, el corresponde a 3,5%.

El porcentaje que utiliza Coopelesca por pérdidas de trasiego de energía es de 6%, sin embargo para efectos de este proyecto utilizaremos un 3,5%, el cuál es un porcentaje más conservador.



**CUADRO 78.** Tarifas promedios de las microcentrales por año

<b>Año</b>	<b>T. ALTA Valor Promedio (¢)</b>	<b>T. BAJA Valor Promedio (¢)</b>
<b>2006</b>	22,02	14,78
<b>2007</b>	24,08	16,11
<b>2008</b>	26,14	17,43
<b>2009</b>	28,20	18,75
<b>2010</b>	30,25	20,07
<b>2011</b>	32,31	21,39
<b>2012</b>	34,37	22,71
<b>2013</b>	36,43	24,03
<b>2014</b>	38,49	25,36
<b>2015</b>	40,55	26,68

Fuente: Elaboración propia.

***Ahorro por pérdidas de Trasiego temporada alta*****CUADRO 79.** Ahorro por pérdidas de trasiego, temporada alta

<b>Nº Micros Instaladas</b>	<b>Ahorro Anual 3,50% (¢)</b>
24	<b>1.044.260,94</b>
33	<b>1.569.920,43</b>
69	<b>3.563.326,02</b>
81	<b>4.512.095,28</b>
93	<b>5.558.976,38</b>
105	<b>6.703.514,91</b>
117	<b>7.945.710,86</b>
129	<b>9.285.564,25</b>
141	<b>10.721.217,93</b>
153	<b>12.256.228,12</b>

Fuente: Elaboración propia.

***Ahorro por pérdidas de Trasiego temporada baja*****CUADRO 80.** Ahorro por pérdidas de trasiego, temporada baja

Año	Nº Micros Instaladas	Ahorro 3,50% (¢)
2006	24	350.521,50
2007	33	525.098,28
2008	69	1.188.116,20
2009	81	1.500.345,91
2010	93	1.843.864,74
2011	105	2.219.018,44
2012	117	2.625.155,04
2013	129	3.062.580,77
2014	141	3.532.224,19
2015	153	4.032.307,19

Fuente: Elaboración propia.

### ***Ahorro por Trásiego Anual***

El ahorro por pérdidas de trásiego de energía para los años 2006-2015 se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO 81.** Ahorro por pérdidas de trásiego, Año 2006-2015

Año	Nº Micros Instaladas	Ahorro Anual 3,50%
2006	24	1.394.782,44
2007	33	2.095.018,71
2008	69	4.751.442,22
2009	81	6.012.441,19
2010	93	7.402.841,12
2011	105	8.922.533,35
2012	117	10.570.865,91
2013	129	12.348.145,02
2014	141	14.253.442,12
2015	153	16.288.535,31

Fuente: Elaboración propia.

## VI.D.2. Egresos del Proyecto

Los egresos operativos corresponden a salida de efectivo que debe realizarse para la operación del proyecto. Los egresos operativos para la realización de este proyecto corresponden a:

### a. Pago de Arriendo

El pago por arriendo que Coopelesca debe darle a los propietarios de las microcentrales corresponde para el año 2006 a **¢122.544,00**, este monto como se mencionó en el estudio de mercado permite que el propietario de la lechería cubra el pago que este debe hacer al banco por la inversión, y abarca además un monto de ganancia por el arriendo de terreno y la operación y mantenimiento de la microcentral.

Este monto por arriendo se incrementará a partir del año 2007 en un **10%**.

**CUADRO 82.** Pago de arriendo de las microcentrales

Rubro	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010
Arriendo	¢122.544,00	¢132.347,52	¢142.935,32	¢154.370,15	¢166.719,76
Microcentrales	24	33	69	81	93
<b>Pago Arriendo</b>	<b>¢2.941.056,00</b>	<b>¢4.367.468,16</b>	<b>¢9.862.537,19</b>	<b>¢12.503.981,93</b>	<b>¢15.504.937,60</b>

Rubro	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
Arriendo	¢180.057,34	¢194.461,93	¢210.018,88	¢226.820,39	¢244.966,02
Microcentrales	105	117	129	141	153
<b>Pago Arriendo</b>	<b>¢20.722.625,43</b>	<b>¢25.400.018,03</b>	<b>¢30.805.662,89</b>	<b>¢37.038.436,55</b>	<b>¢44.209.708,30</b>

Fuente: Elaboración propia.

### b. Salarios

Los salarios corresponden a la remuneración que recibirán los colaboradores por realizar su trabajo. Para la proyección de los salarios del promotor y el técnico eléctrico se estableció que estos incrementarán 5% semestralmente. En el siguiente cuadro se detallan la proyección de los salarios para los primeros diez años de operación del proyecto.

**CUADRO 83. Salarios Anuales**

Puesto	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010
Promotor	₡3.074.067,05	₡3.389.158,92	₡3.736.547,71	₡4.119.543,85	₡4.541.797,09
Técnico Eléctrico	₡2.509.397,42	₡2.766.610,65	₡3.050.188,24	₡3.362.832,54	₡3.707.522,87
<b>TOTAL</b>	<b>₡5.583.464,46</b>	<b>₡6.155.769,57</b>	<b>₡6.786.735,95</b>	<b>₡7.482.376,38</b>	<b>₡8.249.319,96</b>

Puesto	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
Promotor	₡5.520.582,75	₡6.086.442,48	₡6.710.302,84	₡7.398.108,88	₡8.156.415,04
Técnico Eléctrico	₡4.087.543,97	₡4.968.435,24	₡5.477.699,85	₡6.039.164,08	₡6.658.178,40
<b>TOTAL</b>	<b>₡9.608.126,72</b>	<b>₡11.054.877,72</b>	<b>₡12.188.002,68</b>	<b>₡13.437.272,96</b>	<b>₡14.814.593,44</b>

Fuente: Elaboración propia.

### c. Cargas Sociales

Como se mencionó en el estudio organizacional, al patrono le corresponde pagar por ley un importe de cargas sociales de 25% del salario bruto. En el siguiente cuadro se detalla el gasto por cargas sociales para los primeros diez años de operación del proyecto:

**CUADRO 84. Cargas sociales anuales**

Año	Monto
2006	₡1.395.866,12
2007	₡1.538.942,39
2008	₡1.696.683,99
2009	₡1.870.594,10
2010	₡2.062.329,99
2011	₡2.402.031,68
2012	₡2.763.719,43
2013	₡3.047.000,67
2014	₡3.359.318,24
2015	₡3.703.648,36
<b>TOTAL</b>	<b>₡23.840.134,96</b>

Fuente: Elaboración propia.

### d. Reservas Legales

El aguinaldo, la cesantía y las vacaciones son reservas legales que se corresponden a un porcentaje sobre el monto de salarios. Las reservas legales

que se realizar en los primeros 10 años de operación del proyecto se muestran a continuación:

**CUADRO 85. Reservas Legales Anuales**

Reserva Legal	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010
Provisión Aguinaldo (8,33%)	₪465.102,59	₪512.775,60	₪565.335,10	₪623.281,95	₪687.168,35
Cesantía (8,33%)	₪465.102,59	₪512.775,60	₪565.335,10	₪623.281,95	₪687.168,35
Vacaciones (6,48%)	₪361.808,50	₪398.893,87	₪439.780,49	₪484.857,99	₪534.555,93
<b>TOTAL</b>	<b>₪1.292.013,68</b>	<b>₪1.424.445,08</b>	<b>₪1.570.450,70</b>	<b>₪1.731.421,89</b>	<b>₪1.908.892,64</b>

Reserva Legal	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
Provisión Aguinaldo (8,33%)	₪800.356,96	₪920.871,31	₪1.015.260,62	₪1.119.324,84	₪1.234.055,63
Cesantía (8,33%)	₪800.356,96	₪920.871,31	₪1.015.260,62	₪1.119.324,84	₪1.234.055,63
Vacaciones (6,48%)	₪622.606,61	₪716.356,08	₪789.782,57	₪870.735,29	₪959.985,65
<b>TOTAL</b>	<b>₪2.223.320,52</b>	<b>₪2.558.098,70</b>	<b>₪2.820.303,82</b>	<b>₪3.109.384,96</b>	<b>₪3.428.096,92</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### e. Póliza de Riesgos del trabajo

El monto a pagar por la póliza de riesgos del trabajo para los dos trabajadores, se muestra a continuación:

**CUADRO 86. Pago Anual Póliza de Riesgos del Trabajo**

Año	Monto
2006	₪145.728,42
2007	₪160.665,59
2008	₪177.133,81
2009	₪195.290,02
2010	₪215.307,25
2011	₪250.772,11
2012	₪288.532,31
2013	₪318.106,87
2014	₪350.712,82
2015	₪386.660,89
<b>TOTAL</b>	<b>₪2.488.910,09</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### f. Papelería

Para la ejecución de las labores diarias de los nuevos colaboradores es necesario adquirir artículos de oficina y papelería, los cuáles deben de estarse comprando

cada cierto tiempo, por lo tanto, se asumirá que en el primer mes de operación del proyecto se hará la compra de todos los artículos que se presentan en el cuadro 94 y que se destinará mensualmente un monto de ₡10.000 colones para estar comprando los artículos que se agoten, tales como cartuchos de tintas, redmas, entre otros. El aumento anual de este monto estará será de un 5% anual.

A continuación se muestra los artículos de oficina y papelería requeridos para el proyecto:

**CUADRO 87.** Artículos de Oficina y Papelería

Cantidad	Artículo	Valor Unitario	Valor Total
2	Carpetas Colgantes	₡3.314,99	₡6.629,98
5	Ampo tamaño carta	₡864,99	₡4.324,96
1	Grapadora	₡2.400,00	₡2.400,00
1	Dispensador cinta	₡1.300,00	₡1.300,00
1	Perforadora	₡1.449,99	₡1.449,99
1	Tijera puño	₡719,99	₡719,99
2	Basurero Mediano	₡989,99	₡1.979,99
2	Caja Clips	₡400,00	₡799,99
1	Grapas	₡580,00	₡580,00
2	Corrector líquido	₡339,99	₡679,99
2	Cinta adhesiva	₡1.469,99	₡2.939,99
2	Goma en barra	₡444,99	₡889,99
2	Nota adhesiva	₡804,99	₡1.609,98
2	Marcador	₡354,99	₡709,98
3	Minas	₡140,00	₡419,99
2	Bolígrafo azul	₡124,99	₡249,98
2	Bolígrafo negro	₡124,99	₡249,98
2	Redma carta	₡2.049,99	₡4.099,98
2	Cartucho Epson negro	₡8.120,46	₡16.240,93
2	Cartucho Epson color	₡4.845,00	₡9.690,00
2	Portaminas	₡489,99	₡979,98
			<b>₡58.945,65</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### **g. Diesel**

Los kilómetros que recorrerá el automóvil, según información proporcionada por funcionarios de Coopelesca, corresponden a aproximadamente 1600 km por mes. Por lo tanto se asumirá que el vehículo recorrerá por mes esta distancia.

El costo aproximado de diesel se obtuvo al considerar que un vehículo Toyota de diesel puede recorrer una distancia de 240 kilómetros con ₡10.000. Por lo tanto para recorrer 1.600 kilómetros se debería realizar un gasto de ₡67.000 mensuales.

Para efectos del proyecto asumiremos que inicialmente el carro consumirá ₡65.000 por mes y que este monto incrementará en un 10% anual.

### **h. Trámites Legales**

El costo de los trámites legales para la obtención de la Evaluación de Impacto Ambiental y la concesión de agua para el aprovechamiento de fuerza hidráulica, según información suministrada por el Licenciado Javier Alfaro Blanco corresponde a ₡70.000.

Las gestiones para obtener la Evaluación de Impacto Ambiental deben realizarse en las oficinas del SETENA. El costo de realizar esta evaluación es un 1% (Garantía Ambiental) sobre el costo de la inversión total que para efectos del proyecto corresponde al costo de la microcentral y el costo del alquiler del terreno. El costo de la inversión de una microcentral, tomando en cuenta la microcentral modelo, corresponde a ₡4.500.000 y el costo del alquiler de terreno anual es de ₡24.000. Por lo tanto el 1% de 4.524.000 es de ₡45.240.

Si se entrega el documento D2 y SETENA lo aprueba, se obtiene la Licencia Ambiental, con la cuál, se puede solicitar la concesión, en el Departamento de Aguas del MINAE. El monto se que tendría que pagarse al Departamento de Aguas sería de ₡6000 por el entero bancario.

El costo total para cada microcentral por trámites legales, costo de la Garantía Ambiental (SETENA) y el costo del entero bancario (MINAE), se muestra a continuación:

**CUADRO 88.** Costo total por trámites legales

Descripción	Monto
Trámites legales	₡70.000,00
Garantía Ambiental	₡45.240,00
Entero Bancario	₡6.000,00
<b>Total</b>	<b>₡121.240,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

### ***Gasto por Trámites Legales***

Los Gastos por trámites legales que Coopelesca debe pagar por cada proyecto son de ₡121.240,00. Este monto se incrementará en un 10% por año.

El siguiente cuadro muestra el gasto por trámites legales que la cooperativa debe realizar considerando el incrementó de microcentrales por año.

**CUADRO 89.** Gasto anual por trámites legales

Rubro	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010
Costo	₡121.240,00	₡133.364,00	₡146.700,40	₡161.370,44	₡177.507,48
Microcentrales	24	33	12	12	12
<b>Costo Total</b>	<b>₡2.909.760,00</b>	<b>₡4.401.012,00</b>	<b>₡1.760.404,80</b>	<b>₡1.936.445,28</b>	<b>₡2.130.089,81</b>

Rubro	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
Costo	₡195.258,23	₡214.784,06	₡236.262,46	₡259.888,71	₡285.877,58
Microcentrales	12	12	12	12	12
<b>Costo Total</b>	<b>₡2.343.098,79</b>	<b>₡2.577.408,67</b>	<b>₡2.835.149,53</b>	<b>₡3.118.664,49</b>	<b>₡3.430.530,94</b>

Fuente: Elaboración propia.



## VI.E. FLUJOS DE CAJA

Mediante el flujo de caja se puede observar como se comportan los diferentes rubros que lo conforman a lo largo de los años en estudio. Y además podemos visualizar los saldos de caja que se obtendrán al final de cada año.

### VI.E.1. Flujo de Caja Conservador

Los supuestos que se utilizan para en el flujo conservador son los siguientes:

- Los ingresos anuales por ahorro en compra de energía, ahorro en peaje y ahorro en pérdidas por trasiego de energía se incrementan según el número de microcentrales instaladas por año.
- El monto a pagar por arriendo de microcentrales se incrementa en un 10% anual.
- Los salarios se incrementarán en un 5% por semestre, lo cuál provocará un incremento en las Cargas Sociales, Reservas Legales y en la Póliza de Riesgos de Trabajo simultáneamente.
- El monto a pagar por los Trámites Legales se incrementará en un 10% anual y éste estará en función del número de microcentrales que se instalen por año.
- El gasto total por Diesel y RTV, serán incrementados en un 10% anual.
- El gasto por Artículos de Oficina y Papelería se incrementará en un 5% por año.

## Flujo de Caja Mensual, para el primer año de operación

Rubro	Año 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<b>(+) Inversión Inicial</b>	∅9.822.313,73						
<b>Ingresos</b>							
<b>(+) Ingresos Operativos</b>							
Ahorro en compra de energía		∅159.183,36	∅159.183,36	∅159.183,36	∅159.183,36	∅159.183,36	∅159.183,36
Ahorro Peaje		∅602.847,71	∅602.847,71	∅602.847,71	∅602.847,71	∅602.847,71	∅602.847,71
Ahorro pérdidas trasiego		∅130.532,62	∅130.532,62	∅130.532,62	∅130.532,62	∅130.532,62	∅130.532,62
<b>Total de Ingresos</b>		∅892.563,68	∅892.563,68	∅892.563,68	∅892.563,68	∅892.563,68	∅892.563,68
<b>Egresos</b>							
<b>(-) Egresos Operativos</b>							
Arriendo de microcentrales		∅245.088,00	∅245.088,00	∅245.088,00	∅245.088,00	∅245.088,00	∅245.088,00
Salarios		∅453.940,20	∅453.940,20	∅453.940,20	∅453.940,20	∅453.940,20	∅453.940,20
Cargas Sociales		∅113.485,05	∅113.485,05	∅113.485,05	∅113.485,05	∅113.485,05	∅113.485,05
Reservas Legales		∅105.041,76	∅105.041,76	∅105.041,76	∅105.041,76	∅105.041,76	∅105.041,76
Póliza Riesgos del Trabajo		∅11.847,84	∅11.847,84	∅11.847,84	∅11.847,84	∅11.847,84	∅11.847,84
<b>(-) Otros Egresos Operativos</b>							
Promoción	∅1.017.000,00						
Trámites Legales		∅242.480,00	∅242.480,00	∅242.480,00	∅242.480,00	∅242.480,00	∅242.480,00
Combustible- Diesel		∅65.000,00	∅65.000,00	∅65.000,00	∅65.000,00	∅65.000,00	∅65.000,00
Artículos Oficina y Papelería		∅58.945,65	∅10.000,00	∅10.000,00	∅10.000,00	∅10.000,00	∅10.000,00
Derechos de circulación							
R.T.V		∅9.930,00					
Depreciación		∅86.750,27	∅86.750,27	∅86.750,27	∅86.750,27	∅86.750,27	∅86.750,27
<b>Total de Egresos</b>		∅1.392.508,77	∅1.333.633,12	∅1.333.633,12	∅1.333.633,12	∅1.333.633,12	∅1.333.633,12
<b>(=) Excedente bruto</b>		-∅499.945,08	-∅441.069,44	-∅441.069,44	-∅441.069,44	-∅441.069,44	-∅441.069,44
<b>(-) Reservas (23%)</b>							
<b>(+) Depreciación</b>		∅86.750,27	∅86.750,27	∅86.750,27	∅86.750,27	∅86.750,27	∅86.750,27
<b>Saldo Caja</b>	<b>-∅10.839.313,73</b>	<b>-∅413.194,82</b>	<b>-∅354.319,17</b>	<b>-∅354.319,17</b>	<b>-∅354.319,17</b>	<b>-∅354.319,17</b>	<b>-∅354.319,17</b>
Saldo Acumulado		-∅11.252.508,55	-∅11.606.827,71	-∅11.961.146,88	-∅12.315.466,05	-∅12.669.785,22	-∅13.024.104,39

Rubro	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>(+) Inversión Inicial</b>						
<b>Ingresos</b>						
<b>(+) Ingresos Operativos</b>						
Ahorro en compra de energía	₪159.183,36	₪159.183,36	₪159.183,36	₪159.183,36	₪159.183,36	₪159.183,36
Ahorro Peaje	₪602.847,71	₪602.847,71	₪602.847,71	₪602.847,71	₪602.847,71	₪602.847,71
Ahorro pérdidas trasiego	₪130.532,62	₪130.532,62	₪87.630,38	₪87.630,38	₪87.630,38	₪87.630,38
<b>Total de Ingresos</b>	<b>₪892.563,68</b>	<b>₪892.563,68</b>	<b>₪849.661,44</b>	<b>₪849.661,44</b>	<b>₪849.661,44</b>	<b>₪849.661,44</b>
<b>Egresos</b>						
<b>(-) Egresos Operativos</b>						
Arriendo de microcentrales	₪245.088,00	₪245.088,00	₪245.088,00	₪245.088,00	₪245.088,00	₪245.088,00
Salarios	₪476.637,21	₪476.637,21	₪476.637,21	₪476.637,21	₪476.637,21	₪476.637,21
Cargas Sociales	₪119.159,30	₪119.159,30	₪119.159,30	₪119.159,30	₪119.159,30	₪119.159,30
Reservas Legales	₪110.293,85	₪110.293,85	₪110.293,85	₪110.293,85	₪110.293,85	₪110.293,85
Póliza Riesgos del Trabajo	₪12.440,23	₪12.440,23	₪12.440,23	₪12.440,23	₪12.440,23	₪12.440,23
<b>(-) Otros Egresos Operativos</b>						
Promoción						
Trámites Legales	₪242.480,00	₪242.480,00	₪242.480,00	₪242.480,00	₪242.480,00	₪242.480,00
Combustible- Diesel	₪65.000,00	₪65.000,00	₪65.000,00	₪65.000,00	₪65.000,00	₪65.000,00
Artículos Oficina y Papelería	₪10.000,00	₪10.000,00	₪10.000,00	₪10.000,00	₪10.000,00	₪10.000,00
Derechos de circulación						₪89.408,00
R.T.V						
Depreciación	₪86.750,27	₪86.750,27	₪86.750,27	₪86.750,27	₪86.750,27	₪86.750,27
<b>Total de Egresos</b>	<b>₪1.367.848,86</b>	<b>₪1.367.848,86</b>	<b>₪1.367.848,86</b>	<b>₪1.367.848,86</b>	<b>₪1.367.848,86</b>	<b>₪1.457.256,86</b>
<b>(=) Excedente bruto</b>	<b>-₪475.285,18</b>	<b>-₪475.285,18</b>	<b>-₪518.187,42</b>	<b>-₪518.187,42</b>	<b>-₪518.187,42</b>	<b>-₪607.595,42</b>
<b>(-) Reservas (23%)</b>						
<b>(+) Depreciación</b>	<b>₪86.750,27</b>	<b>₪86.750,27</b>	<b>₪86.750,27</b>	<b>₪86.750,27</b>	<b>₪86.750,27</b>	<b>₪86.750,27</b>
<b>Saldo Caja</b>	<b>-₪388.534,91</b>	<b>-₪388.534,91</b>	<b>-₪431.437,15</b>	<b>-₪431.437,15</b>	<b>-₪431.437,15</b>	<b>-₪520.845,15</b>
Saldo Acumulado	<b>-₪13.412.639,30</b>	<b>-₪13.801.174,21</b>	<b>-₪14.232.611,36</b>	<b>-₪14.664.048,51</b>	<b>-₪15.095.485,67</b>	<b>-₪15.616.330,82</b>

## Flujo de Caja Conservador para el proyecto de Microcentrales, año 2005-2015

Rubro	Año 0	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010
<b>(+) Inversión Inicial</b>	₡9.822.313,73					
<b>Ingresos</b>						
<b>(+) Ingresos Operativos</b>						
Ahorro en compra de energía		₡1.910.200,32	₡2.626.525,44	₡5.491.825,92	₡6.446.926,08	₡7.402.026,24
Ahorro Peaje		₡7.234.172,47	₡10.621.221,81	₡23.617.772,64	₡29.380.151,00	₡35.632.881,85
Ahorro pérdidas trasiego		₡1.394.782,44	₡2.095.018,71	₡4.751.442,22	₡6.012.441,19	₡7.402.841,12
<b>Total de Ingresos</b>		<b>₡10.539.155,23</b>	<b>₡15.342.765,96</b>	<b>₡33.861.040,78</b>	<b>₡41.839.518,27</b>	<b>₡50.437.749,21</b>
<b>Egresos</b>						
<b>(-) Egresos Operativos</b>						
Arriendo de microcentrales		₡2.941.056,00	₡4.448.347,20	₡10.231.198,56	₡13.211.591,18	₡16.685.750,35
Salarios		₡5.583.464,46	₡6.155.769,57	₡6.786.735,95	₡7.482.376,38	₡8.249.319,96
Cargas Sociales		₡1.395.866,12	₡1.538.942,39	₡1.696.683,99	₡1.870.594,10	₡2.062.329,99
Reservas Legales		₡1.292.013,68	₡1.424.445,08	₡1.570.450,70	₡1.731.421,89	₡1.908.892,64
Póliza Riesgos del Trabajo		₡145.728,42	₡160.665,59	₡177.133,81	₡195.290,02	₡215.307,25
<b>(-) Otros Egresos Operativos</b>						
Promoción	₡1.017.000,00					
Trámites Legales		₡2.909.760,00	₡4.000.920,00	₡1.760.404,80	₡1.936.445,28	₡2.130.089,81
Combustible- Diesel		₡780.000,00	₡858.000,00	₡943.800,00	₡1.038.180,00	₡1.141.998,00
Artículos Oficina y Papelería		₡168.945,65	₡126.000,00	₡132.300,00	₡138.915,00	₡145.860,75
Derechos de circulación		₡89.408,00	₡90.604,82	₡91.909,35	₡93.331,30	₡94.881,21
R.T.V		₡9.930,00	₡10.923,00	₡12.015,30	₡13.216,83	₡14.538,51
Depreciación		₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22
<b>Total de Egresos</b>		<b>₡16.357.175,54</b>	<b>₡19.855.620,86</b>	<b>₡24.443.635,68</b>	<b>₡28.752.365,21</b>	<b>₡33.689.971,69</b>
<b>(=) Excedente bruto</b>		<b>-₡5.818.020,31</b>	<b>-₡4.512.854,90</b>	<b>₡9.417.405,10</b>	<b>₡13.087.153,06</b>	<b>₡16.747.777,51</b>
<b>(-) Reservas (23%)</b>				₡2.166.003,17	₡3.010.045,20	₡3.851.988,83
<b>(+) Depreciación</b>		₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22
<b>Saldo Caja</b>	<b>-₡10.839.313,73</b>	<b>-₡4.777.017,09</b>	<b>-₡3.471.851,68</b>	<b>₡8.292.405,15</b>	<b>₡11.118.111,08</b>	<b>₡13.936.791,91</b>
Saldo Acumulado		<b>-₡15.616.330,82</b>	<b>-₡19.088.182,50</b>	<b>-₡10.795.777,35</b>	<b>₡322.333,73</b>	<b>₡14.259.125,63</b>

Rubro	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
<b>(+) Inversión Inicial</b>					
<b>Ingresos</b>					
<b>(+) Ingresos Operativos</b>					
Ahorro en compra de energía	₪8.357.126,40	₪9.312.226,56	₪10.267.326,72	₪11.222.426,88	₪12.177.527,04
Ahorro Peaje	₪42.375.965,18	₪49.609.401,00	₪57.333.189,31	₪65.547.330,11	₪74.251.823,39
Ahorro pérdidas trasiego	₪8.922.533,35	₪10.570.865,91	₪12.348.145,02	₪14.253.442,12	₪16.288.535,31
<b>Total de Ingresos</b>	<b>₪59.655.624,93</b>	<b>₪69.492.493,47</b>	<b>₪79.948.661,05</b>	<b>₪91.023.199,10</b>	<b>₪102.717.885,74</b>
<b>Egresos</b>					
<b>(-) Egresos Operativos</b>					
Arriendo de microcentrales	₪20.722.625,43	₪25.400.018,03	₪30.805.662,89	₪37.038.436,55	₪44.209.708,30
Salarios	₪9.608.126,72	₪11.054.877,72	₪12.188.002,68	₪13.437.272,96	₪14.814.593,44
Cargas Sociales	₪2.402.031,68	₪2.763.719,43	₪3.047.000,67	₪3.359.318,24	₪3.703.648,36
Reservas Legales	₪2.223.320,52	₪2.558.098,70	₪2.820.303,82	₪3.109.384,96	₪3.428.096,92
Póliza Riesgos del Trabajo	₪250.772,11	₪288.532,31	₪318.106,87	₪350.712,82	₪386.660,89
<b>(-) Otros Egresos Operativos</b>					
Promoción					
Trámites Legales	₪2.343.098,79	₪2.577.408,67	₪2.835.149,53	₪3.118.664,49	₪3.430.530,94
Combustible- Diesel	₪1.256.197,80	₪1.381.817,58	₪1.519.999,34	₪1.671.999,27	₪1.839.199,20
Artículos Oficina y Papelería	₪153.153,79	₪160.811,48	₪168.852,05	₪177.294,65	₪186.159,39
Derechos de circulación	₪96.570,62	₪98.412,08	₪100.419,26	₪102.607,10	₪104.991,84
R.T.V	₪15.992,36	₪17.591,60	₪19.350,76	₪21.285,84	₪23.414,42
Depreciación	₪1.041.003,22	₪1.041.003,22	₪1.041.003,22	₪1.041.003,22	₪1.041.003,22
<b>Total de Egresos</b>	<b>₪40.112.893,04</b>	<b>₪47.342.290,81</b>	<b>₪54.863.851,11</b>	<b>₪63.427.980,10</b>	<b>₪73.168.006,91</b>
<b>(=) Excedente bruto</b>	<b>₪19.542.731,90</b>	<b>₪22.150.202,66</b>	<b>₪25.084.809,94</b>	<b>₪27.595.219,00</b>	<b>₪29.549.878,83</b>
<b>(-) Reservas (23%)</b>	<b>₪4.494.828,34</b>	<b>₪5.094.546,61</b>	<b>₪5.769.506,29</b>	<b>₪6.346.900,37</b>	<b>₪6.796.472,13</b>
<b>(+) Depreciación</b>	<b>₪1.041.003,22</b>	<b>₪1.041.003,22</b>	<b>₪1.041.003,22</b>	<b>₪1.041.003,22</b>	<b>₪1.041.003,22</b>
<b>Saldo Caja</b>	<b>₪16.088.906,78</b>	<b>₪18.096.659,27</b>	<b>₪20.356.306,88</b>	<b>₪22.289.321,85</b>	<b>₪23.794.409,92</b>
Saldo Acumulado	₪30.348.032,42	₪48.444.691,68	₪68.800.998,56	₪91.090.320,41	₪114.884.730,33

## VI.F. SENSIBILIZACIÓN

Para realizar la sensibilización se incrementó en un 10% las variables que podrían mover el flujo de caja conservador de manera positiva o negativa, esto con el objetivo de ver el comportamiento de la TIR original con respecto a las TIR producto de estos incrementos en cada variable y así poder seleccionar las variables más sensibles para el proyecto y en base a éste argumento realizar la sensibilización del Flujo de Caja Conservador.

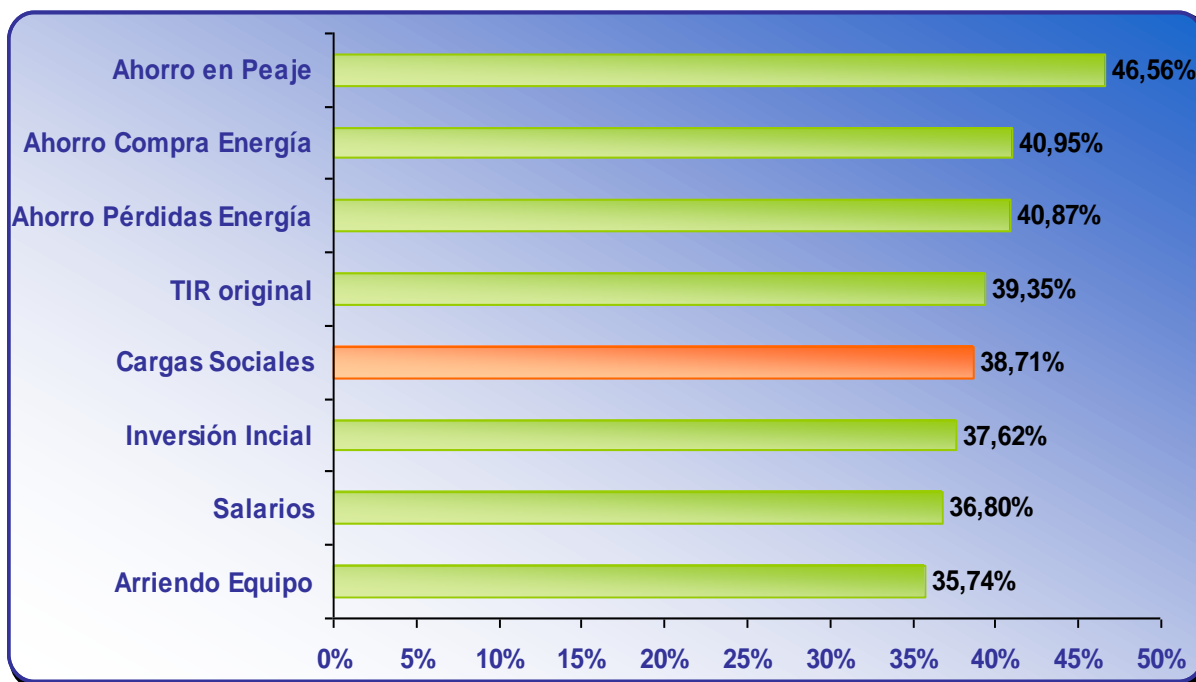
A continuación se muestran las Variaciones en la TIR:

**CUADRO 90.** Variaciones en la TIR según incrementos en distintas variables

Variable	Efecto en la TIR
Ahorro en Peaje	46,56%
Ahorro Compra Energía	40,95%
Ahorro Pérdidas Energía	40,87%
<b>TIR Original</b>	<b>39,35%</b>
Cargas Sociales	38,71%
Inversión Inicial	37,62%
Salarios	36,80%
Arriendo Equipo	35,74%

**Fuente:** Elaboración propia.

**GRÁFICO 9.** Comportamiento de la TIR como respuesta a cada variable Incrementada



**Fuente:** Elaboración propia.

Al incrementar las variables seleccionadas en un 10% se obtienen cambios en la TIR original, estos cambios son tanto negativos como positivos. En el caso del pago por arriendo de microcentrales y los salarios, el efecto que se produce es que disminuye la TIR. Lo contrario sucede con el ahorro en peaje y el ahorro en compras de energía, que más bien incrementan la TIR.

### **VI.F.1. Flujo de Caja Pesimista**

Para sensibilizar el Flujo de Caja Conservador y mostrarlo bajo un escenario Pesimista se tomaron en cuenta las variables que afectaron negativamente a la TIR original.

- Los ingresos por Ahorro en Peaje, Ahorro en Compras de Energía y Ahorro por pérdidas de Traslado de Energía se disminuyeron en un 10% anual.
- Los gastos por Salarios, Cargas Sociales y Arriendo de Microcentrales se incrementaron en un 10%.

### **VI.F.2. Flujo de Caja Optimista**

Para sensibilizar el Flujo de Caja Conservador y presentarlo bajo un escenario Optimista se tomaron en cuenta las variables que afectaron positivamente a la TIR original.

- Los ingresos por Ahorro en Peaje y Ahorro en Compras de Energía se incrementaron en un 10%.



## Flujos de Caja Pesimista

Rubro	Año 0	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010
<b>(+) Inversión Inicial</b>	∅9.822.313,73					
<b>Ingresos</b>						
<b>(+) Ingresos Operativos</b>						
Ahorro en compra de energía		∅1.736.545,75	∅2.387.750,40	∅4.992.569,02	∅5.860.841,89	∅6.729.114,76
Ahorro Peaje		∅6.576.520,42	∅9.655.656,19	∅21.470.702,40	∅26.709.228,18	∅32.393.528,95
Ahorro pérdidas trasiego		∅1.394.782,44	∅2.095.018,71	∅4.751.442,22	∅6.012.441,19	∅7.402.841,12
<b>Total de Ingresos</b>		<b>∅9.707.848,61</b>	<b>∅14.138.425,30</b>	<b>∅31.214.713,64</b>	<b>∅38.582.511,26</b>	<b>∅46.525.484,84</b>
<b>Egresos</b>						
<b>(-) Egresos Operativos</b>						
Arriendo de microcentrales		∅3.235.161,60	∅4.893.181,92	∅11.254.318,42	∅14.532.750,30	∅18.354.325,38
Salarios		∅6.141.810,91	∅6.771.346,52	∅7.465.409,54	∅8.230.614,02	∅9.074.251,96
Cargas Sociales		∅1.535.452,73	∅1.692.836,63	∅1.866.352,39	∅2.057.653,51	∅2.268.562,99
Reservas Legales		∅1.292.013,68	∅1.424.445,08	∅1.570.450,70	∅1.731.421,89	∅1.908.892,64
Póliza Riesgos del Trabajo		∅145.728,42	∅160.665,59	∅177.133,81	∅195.290,02	∅215.307,25
<b>(-) Otros Egresos Operativos</b>						
Promoción	∅1.017.000,00					
Trámites Legales		∅2.909.760,00	∅4.000.920,00	∅1.760.404,80	∅1.936.445,28	∅2.130.089,81
Combustible- Diesel		∅780.000,00	∅858.000,00	∅943.800,00	∅1.038.180,00	∅1.141.998,00
Artículos Oficina y Papelería		∅168.945,65	∅126.000,00	∅132.300,00	∅138.915,00	∅145.860,75
Derechos de circulación		∅89.408,00	∅90.604,82	∅91.909,35	∅93.331,30	∅94.881,21
R.T.V		∅9.930,00	∅10.923,00	∅12.015,30	∅13.216,83	∅14.538,51
Depreciación		∅1.041.003,22	∅1.041.003,22	∅1.041.003,22	∅1.041.003,22	∅1.041.003,22
<b>Total de Egresos</b>		<b>∅17.349.214,20</b>	<b>∅21.069.926,78</b>	<b>∅26.315.097,53</b>	<b>∅31.008.821,37</b>	<b>∅36.389.711,72</b>
<b>(=) Excedente bruto</b>		<b>-∅7.641.365,59</b>	<b>-∅6.931.501,48</b>	<b>∅4.899.616,11</b>	<b>∅7.573.689,89</b>	<b>∅10.135.773,11</b>
<b>(-) Reservas (23%)</b>				∅1.126.911,71	∅1.741.948,67	∅2.331.227,82
<b>(+) Depreciación</b>		∅1.041.003,22	∅1.041.003,22	∅1.041.003,22	∅1.041.003,22	∅1.041.003,22
<b>Saldo Caja</b>	<b>-∅10.839.313,73</b>	<b>-∅6.600.362,37</b>	<b>-∅5.890.498,26</b>	<b>∅4.813.707,63</b>	<b>∅6.872.744,43</b>	<b>∅8.845.548,52</b>
Saldo Acumulado		<b>-∅17.439.676,10</b>	<b>-∅23.330.174,35</b>	<b>-∅18.516.466,72</b>	<b>-∅11.643.722,29</b>	<b>-∅2.798.173,77</b>

Rubro	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
<b>(+) Inversión Inicial</b>					
<b>Ingresos</b>					
<b>(+) Ingresos Operativos</b>					
Ahorro en compra de energía	₡7.597.387,64	₡8.465.660,51	₡9.333.933,38	₡10.202.206,25	₡11.070.479,13
Ahorro Peaje	₡38.523.604,71	₡45.099.455,46	₡52.121.081,19	₡59.588.481,91	₡67.501.657,62
Ahorro pérdidas trasiego	₡8.922.533,35	₡10.570.865,91	₡12.348.145,02	₡14.253.442,12	₡16.288.535,31
<b>Total de Ingresos</b>	<b>₡55.043.525,70</b>	<b>₡64.135.981,87</b>	<b>₡73.803.159,59</b>	<b>₡84.044.130,28</b>	<b>₡94.860.672,06</b>
<b>Egresos</b>					
<b>(-) Egresos Operativos</b>					
Arriendo de microcentrales	₡22.794.887,97	₡27.940.019,83	₡33.886.229,18	₡40.742.280,20	₡48.630.679,13
Salarios	₡10.568.939,39	₡12.160.365,49	₡13.406.802,95	₡14.781.000,26	₡16.296.052,78
Cargas Sociales	₡2.642.234,85	₡3.040.091,37	₡3.351.700,74	₡3.695.250,06	₡4.074.013,20
Reservas Legales	₡2.223.320,52	₡2.558.098,70	₡2.820.303,82	₡3.109.384,96	₡3.428.096,92
Póliza Riesgos del Trabajo	₡250.772,11	₡288.532,31	₡318.106,87	₡350.712,82	₡386.660,89
<b>(-) Otros Egresos Operativos</b>					
Promoción					
Trámites Legales	₡2.343.098,79	₡2.577.408,67	₡2.835.149,53	₡3.118.664,49	₡3.430.530,94
Combustible- Diesel	₡1.256.197,80	₡1.381.817,58	₡1.519.999,34	₡1.671.999,27	₡1.839.199,20
Artículos Oficina y Papelería	₡153.153,79	₡160.811,48	₡168.852,05	₡177.294,65	₡186.159,39
Derechos de circulación	₡96.570,62	₡98.412,08	₡100.419,26	₡102.607,10	₡104.991,84
R.T.V	₡15.992,36	₡17.591,60	₡19.350,76	₡21.285,84	₡23.414,42
Depreciación	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22
<b>Total de Egresos</b>	<b>₡43.386.171,42</b>	<b>₡51.264.152,33</b>	<b>₡59.467.917,73</b>	<b>₡68.811.482,88</b>	<b>₡79.440.801,92</b>
<b>(=) Excedente bruto</b>	<b>₡11.657.354,28</b>	<b>₡12.871.829,54</b>	<b>₡14.335.241,86</b>	<b>₡15.232.647,41</b>	<b>₡15.419.870,14</b>
<b>(-) Reservas (23%)</b>	<b>₡2.681.191,48</b>	<b>₡2.960.520,79</b>	<b>₡3.297.105,63</b>	<b>₡3.503.508,90</b>	<b>₡3.546.570,13</b>
<b>(+) Depreciación</b>	<b>₡1.041.003,22</b>	<b>₡1.041.003,22</b>	<b>₡1.041.003,22</b>	<b>₡1.041.003,22</b>	<b>₡1.041.003,22</b>
<b>Saldo Caja</b>	<b>₡10.017.166,02</b>	<b>₡10.952.311,97</b>	<b>₡12.079.139,45</b>	<b>₡12.770.141,73</b>	<b>₡12.914.303,23</b>
Saldo Acumulado	₡7.218.992,24	₡18.171.304,21	₡30.250.443,67	₡43.020.585,39	₡55.934.888,62

## Flujos de Caja Optimista

Rubro	Año 0	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010
<b>(+) Inversión Inicial</b>	₡9.822.313,73					
<b>Ingresos</b>						
<b>(+) Ingresos Operativos</b>						
Ahorro en compra de energía		₡1.910.200,32	₡2.626.525,44	₡6.041.008,51	₡7.091.618,69	₡8.142.228,86
Ahorro Peaje		₡7.234.172,47	₡10.621.221,81	₡25.979.549,90	₡32.318.166,10	₡39.196.170,03
Ahorro pérdidas trasiego		₡1.394.782,44	₡2.095.018,71	₡5.226.586,44	₡6.613.685,31	₡8.143.125,23
<b>Total de Ingresos</b>		<b>₡10.539.155,23</b>	<b>₡15.342.765,96</b>	<b>₡37.247.144,86</b>	<b>₡46.023.470,10</b>	<b>₡55.481.524,13</b>
<b>Egresos</b>						
<b>(-) Egresos Operativos</b>						
Arriendo de microcentrales		₡2.941.056,00	₡4.448.347,20	₡10.231.198,56	₡13.211.591,18	₡16.685.750,35
Salarios		₡5.583.464,46	₡6.155.769,57	₡6.786.735,95	₡7.482.376,38	₡8.249.319,96
Cargas Sociales		₡1.395.866,12	₡1.538.942,39	₡1.696.683,99	₡1.870.594,10	₡2.062.329,99
Reservas Legales		₡1.292.013,68	₡1.424.445,08	₡1.570.450,70	₡1.731.421,89	₡1.908.892,64
Póliza Riesgos del Trabajo		₡145.728,42	₡160.665,59	₡177.133,81	₡195.290,02	₡215.307,25
<b>(-) Otros Egresos Operativos</b>						
Promoción	₡1.017.000,00					
Trámites Legales		₡2.909.760,00	₡4.000.920,00	₡1.760.404,80	₡1.936.445,28	₡2.130.089,81
Combustible- Diesel		₡780.000,00	₡858.000,00	₡943.800,00	₡1.038.180,00	₡1.141.998,00
Artículos Oficina y Papelería		₡168.945,65	₡126.000,00	₡132.300,00	₡138.915,00	₡145.860,75
Derechos de circulación		₡89.408,00	₡90.604,82	₡91.909,35	₡93.331,30	₡94.881,21
R.T.V		₡9.930,00	₡10.923,00	₡12.015,30	₡13.216,83	₡14.538,51
Depreciación		₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22
<b>Total de Egresos</b>		<b>₡16.357.175,54</b>	<b>₡19.855.620,86</b>	<b>₡24.443.635,68</b>	<b>₡28.752.365,21</b>	<b>₡33.689.971,69</b>
<b>(=) Excedente bruto</b>		<b>-₡5.818.020,31</b>	<b>-₡4.512.854,90</b>	<b>₡12.803.509,18</b>	<b>₡17.271.104,89</b>	<b>₡21.791.552,43</b>
(-) Reservas (23%)				₡2.944.807,11	₡3.972.354,12	₡5.012.057,06
(+) Depreciación		₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22
<b>Saldo Caja</b>	<b>-₡10.839.313,73</b>	<b>-₡4.777.017,09</b>	<b>-₡3.471.851,68</b>	<b>₡10.899.705,29</b>	<b>₡14.339.753,99</b>	<b>₡17.820.498,60</b>
Saldo Acumulado		<b>-₡15.616.330,82</b>	<b>-₡19.088.182,50</b>	<b>-₡8.188.477,21</b>	<b>₡6.151.276,77</b>	<b>₡23.971.775,37</b>

Rubro	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
<b>(+) Inversión Inicial</b>					
<b>Ingresos</b>					
<b>(+) Ingresos Operativos</b>					
Ahorro en compra de energía	₡9.192.839,04	₡10.243.449,22	₡11.294.059,39	₡12.344.669,57	₡13.395.279,74
Ahorro Peaje	₡46.613.561,70	₡54.570.341,11	₡63.066.508,24	₡72.102.063,12	₡81.677.005,72
Ahorro pérdidas trasiego	₡9.814.786,68	₡11.627.952,50	₡13.582.959,52	₡15.678.786,33	₡17.917.388,84
<b>Total de Ingresos</b>	<b>₡65.621.187,43</b>	<b>₡76.441.742,82</b>	<b>₡87.943.527,15</b>	<b>₡100.125.519,01</b>	<b>₡112.989.674,31</b>
<b>Egresos</b>					
<b>(-) Egresos Operativos</b>					
Arriendo de microcentrales	₡20.722.625,43	₡25.400.018,03	₡30.805.662,89	₡37.038.436,55	₡44.209.708,30
Salarios	₡9.608.126,72	₡11.054.877,72	₡12.188.002,68	₡13.437.272,96	₡14.814.593,44
Cargas Sociales	₡2.402.031,68	₡2.763.719,43	₡3.047.000,67	₡3.359.318,24	₡3.703.648,36
Reservas Legales	₡2.223.320,52	₡2.558.098,70	₡2.820.303,82	₡3.109.384,96	₡3.428.096,92
Póliza Riesgos del Trabajo	₡250.772,11	₡288.532,31	₡318.106,87	₡350.712,82	₡386.660,89
<b>(-) Otros Egresos Operativos</b>					
Promoción					
Trámites Legales	₡2.343.098,79	₡2.577.408,67	₡2.835.149,53	₡3.118.664,49	₡3.430.530,94
Combustible- Diesel	₡1.256.197,80	₡1.381.817,58	₡1.519.999,34	₡1.671.999,27	₡1.839.199,20
Artículos Oficina y Papelería	₡153.153,79	₡160.811,48	₡168.852,05	₡177.294,65	₡186.159,39
Derechos de circulación	₡96.570,62	₡98.412,08	₡100.419,26	₡102.607,10	₡104.991,84
R.T.V	₡15.992,36	₡17.591,60	₡19.350,76	₡21.285,84	₡23.414,42
Depreciación	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22	₡1.041.003,22
<b>Total de Egresos</b>	<b>₡40.112.893,04</b>	<b>₡47.342.290,81</b>	<b>₡54.863.851,11</b>	<b>₡63.427.980,10</b>	<b>₡73.168.006,91</b>
<b>(=) Excedente bruto</b>	<b>₡25.508.294,39</b>	<b>₡29.099.452,00</b>	<b>₡33.079.676,05</b>	<b>₡36.697.538,91</b>	<b>₡39.821.667,40</b>
<b>(-) Reservas (23%)</b>	<b>₡5.866.907,71</b>	<b>₡6.692.873,96</b>	<b>₡7.608.325,49</b>	<b>₡8.440.433,95</b>	<b>₡9.158.983,50</b>
<b>(+) Depreciación</b>	<b>₡1.041.003,22</b>	<b>₡1.041.003,22</b>	<b>₡1.041.003,22</b>	<b>₡1.041.003,22</b>	<b>₡1.041.003,22</b>
<b>Saldo Caja</b>	<b>₡20.682.389,90</b>	<b>₡23.447.581,26</b>	<b>₡26.512.353,78</b>	<b>₡29.298.108,18</b>	<b>₡31.703.687,12</b>
Saldo Acumulado	₡44.654.165,27	₡68.101.746,54	₡94.614.100,31	₡123.912.208,49	₡155.615.895,61

## VI.G. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL FLUJO CONSERVADOR DEL PROYECTO

La evaluación financiera permite analizar los flujos de caja, mediante la determinación de los indicadores financieros, los cuáles permiten tomar una decisión de aceptación o rechazo de un proyecto.

Las siguientes tablas muestran los flujos descontados del proyecto, así como el período de recuperación de la inversión.

	0	1	2	3	4	5
<b>Flujos del Proyecto</b>	-10.839.313,73	-4.777.017,09	-3.471.851,68	8.292.405,15	11.118.111,08	13.936.791,91
Costo de Capital de Coopelesca*						
<b>Flujos Descontados</b>	58.863.586,83	-4.314.502,43	-2.832.102,77	6.109.452,34	7.398.210,78	8.375.918,25
<b>Periodo de Recuperación</b>		-15.616.330,82	-19.088.182,50	-10.795.777,35	0,97	
<b>Periodo de Recuperación Descontado</b>		-15.153.816,16	-17.985.918,93	-11.876.466,59	-4.478.255,82	0,32

\* 10,72%

	6	7	8	9	10
<b>Flujos del Proyecto</b>	16.088.906,78	18.096.659,27	20.356.306,88	22.289.321,85	23.794.409,92
Costo de Capital Coopelesca*					
<b>Flujos Descontados</b>	8.733.132,97	8.871.884,30	9.013.435,86	8.913.785,14	8.594.372,40

La evaluación financiera para el flujo conservador se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO 91.** Evaluación financiera.

NOMBRE DEL INDICADOR	VALOR
TIR nominal	39,35%
TIR real	21,70%
VAN (10,72%)	Q48.024.273,10
Periodo de recuperación	3,97
Periodo de recuperación descontado	4,40
Costo / beneficio (CB)	0,82
Índice de deseabilidad (ID)	5,43
VAN anualizado equivalente (VANAE)	Q8.059.087,38
Costo / beneficio anualizado (CBA)	0,14

## VI.G.1. TIR

### a. Nominal

La **TIR** es la tasa interna de retorno, la cuál corresponde a la rentabilidad o rendimiento porcentual del proyecto. En otras palabras la TIR es la tasa que iguala a cero los flujos descontados del proyecto.

Para este proyecto la TIR es de 39,35%, por lo tanto el rendimiento del proyecto es bastante positivo, ya que si comparamos la TIR con la tasa de descuento utilizada, la cual fue de 10,72% (costo de capital de Coopelesca) se puede concluir que la TIR está por encima de esta tasa.

### b. Real

La TIR real es aquella que corrige la distorsión de la inflación, la cuál sí es contemplada en la TIR nominal. Para corregir este efecto se usa utiliza la siguiente fórmula:

$$TIR_{Real} = \frac{(TIR_{Nominal} - Inflación)}{(1 + Inflación)}$$

El resultado de la fórmula anterior es de 21,70%, que corresponde a la TIR real del proyecto, la inflación utilizada para el cálculo fue de 14,5%.

De acuerdo con los datos anteriores, se puede deducir que la rentabilidad del proyecto es bastante positiva.

## VI.G.2. VAN

El VAN es el valor actual neto, el cual corresponde a la ganancia neta monetaria que genera el proyecto una vez que se ha cubierto la inversión inicial. Para determinar el VAN, todos los flujos se descuentan al valor actual, utilizando para esto una tasa de costo de capital, que para efectos de este proyecto se utilizó la tasa ponderada de costo de capital de Coopelesca, la cuál es de 10,72%.

Para este proyecto el valor actual neto es de **₡48.024.273,10**, el cual es un valor bastante positivo, ya que significa que la sumatoria de los flujos futuros, descontados a una tasa ponderada de costo de capital de 10,72%, es suficiente para cubrir la inversión inicial y tener una ganancia de **₡48.024.273,10**.

Al adicionarle la inflación a la tasa ponderada de costo de capital de Coopelesca, se obtiene una tasa de descuento de **25,22%**, al calcular el VAN con esta tasa se obtiene que este es de **₡13.148.461,04**, los flujos futuros descontados permiten cubrir la inversión inicial y tener una ganancia por este monto.

## VI.G.3. Período de Recuperación

El período de recuperación consiste en los años que tardaría el proyecto para recuperar la inversión inicial.

En el caso de este proyecto, se requiere de 3,97 años para recuperar la inversión inicial. Y si se utilizan flujos descontados a una tasa del 10,72%, el proyecto tardaría 4,40 años en recuperar la inversión. Por lo tanto la inversión es cubierta en ambos casos en menos de 5 años.

#### **VI.G.4. Costo/ Beneficio**

El costo beneficio se obtiene al dividir el VAN, entre la sumatoria de los flujos descontados. En este proyecto se obtiene un costo / beneficio de 82%, lo que significa que la ganancia esperada del proyecto cubre la inversión inicial sin problema, y hasta representa solo el 82% de los flujos descontados esperados para el proyecto.

#### **VI.G.5. Índice de Deseabilidad**

El índice de deseabilidad consiste en la comparación entre la sumatoria de los flujos descontados y la inversión inicial. Para efectos de este proyecto es de 5,43, por lo tanto el valor actual de los flujos futuros proyectados, cubre la inversión inicial 5,43 veces.

#### **VI.G.6. VANAE**

El VANAE es el valor actual neto anualizado equivalente, el cuál consiste en la ganancia o pérdida que se tendría por año, en promedio. Para este proyecto se tendría una ganancia neta promedio de ₡8.059.087,38 por año en promedio.

#### **VI.G.7. CBA**

El CBA es el costo / beneficio anualizado. Para este proyecto es de 0,14, lo cuál significa que por cada colón que se invierta en el proyecto se tendrá una ganancia de 0,14 céntimos por año en promedio.



## **VI.H. ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO**

Con el proyecto se generará un impacto económico y social en la región que afectará la economía regional, creando nuevas fuentes de empleo, mejorando la situación económica tanto de la cooperativa como de los asociados de esta, y desarrollando pequeñas y medianas empresas (PYMES) en la región.

Por otra parte, al promover el proyecto, Coopelesca busca consolidarse más en la zona, al brindar beneficios a sus asociados.

### **VI.H.1. Generación de empleo**

El proyecto de microgeneración eléctrica va a requerir un número reducido de personal para la operación del proyecto, esto permitirá mejorar la calidad de vida de al menos estas dos personas ya que este trabajo será una fuente de ingresos estable en su economía. Además, es importante visualizar que si el proyecto logra posicionarse exitosamente en el mercado se requerirá la contratación de más personal que supla las necesidades futuras.

También, para llevarse a cabo la construcción de la microcentral se deberán contratar proveedores para cada etapa de la obra o un tercero que se encargue de toda la construcción, hecho que generará más empleos en la zona.

### **VI.H.2. Situación económica para la empresa**

Se ha determinado que con la implementación de este nuevo proyecto se obtendrán ganancias inmediatas que a su vez repercutirán en una mayor rentabilidad en la Cooperativa COOPELESCA R.L.

A través de este proyecto COOPELESCA R.L incrementará sus ingresos al reducir los costos en compras de energía al ICE y al reducir el pago por peaje y reducir las pérdidas por trasiego de electricidad.

### **VI.H.3. Beneficio para los asociados**

Con la implementación del proyecto los asociados de la Cooperativa tendrán la posibilidad de mejorar su economía al realizar una inversión que les genere beneficios al mediano plazo (en caso de requerir un financiamiento total).

El objetivo es reducir los gastos de operación de los propietarios de lecherías al recibir estos ingresos operativos de su microcentral y utilizar éste dinero para otras actividades o mejoras de la finca.

### **VI.H.4. Economía Regional**

Como ya se mencionó anteriormente, el proyecto generará un incremento en la economía de la región al reducir los índices de desempleo que actualmente son altos y al promover el establecimiento de PYMES en la zona (proyectos de microgeneración).

Al generarse nuevos proyectos en la zona que sean rentables se incrementará la recolección de impuestos que podrán ser empleados para promover el desarrollo de la región.

### **VI.H.5. Bienestar Social**

Con el proyecto de Microcentrales COOPELESCA busca proyectarse a los asociados, para así crear vínculos entre ambos, al ofrecerles a estos la oportunidad de participar en un proyecto, que les genere un ingreso adicional, que les permita reducir costos operativos e incrementar su productividad.

Con el proyecto también se quiere dar una buena imagen de la cooperativa, en dónde esta promueve el desarrollo de la zona, y en donde se beneficie tanto a los asociados como la cooperativa.



# Conclusiones y Recomendaciones

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

1. La Zona Norte cuenta con recurso hídrico abundante, el cual podría ser aprovechado por las personas que cuentan con esta fuente para participar en un proyecto de microgeneración rentable.
2. El modelo de costos se realizó a partir de una microcentral actualmente en operación, con el objetivo de determinar con mayor certeza el equipo y obras requeridas para la puesta en marcha de una microcentral. El costo aproximado de la inversión determinado es de  $\$4.500.000$ , este monto puede variar según las condiciones físicas de cada propiedad.
3. Para la implementación de éste proyecto se requieren microcentrales con potencias mayores o iguales a los 10 kW, ya que esta es una cantidad significativa, la cuál vale la pena para solicitar la concesión de agua.
4. Para que COOPELESCA pueda operar legalmente este proyecto deberá solicitar la concesión para el aprovechamiento de fuerza hidráulica para cada microcentral, amparado en la ley de Cooperativas N° 8345. Para realizar ésta gestión se requerirá un contrato de arriendo de terreno que le permite a la Cooperativa obtener la concesión a su nombre y operar bajo el escenario elegido.
5. Para operar el proyecto es necesario un contrato de arriendo de equipo, en el cual el propietario de la microcentral arrienda su equipo a COOPELESCA para que ésta genere, y a cambio reciba un pago mensual en función a la capacidad instalada de su planta.

6. El 72% de los propietarios de lecherías que cuentan con fuente de agua, estuvieron dispuestos a participar en el proyecto bajo el escenario establecido por COOPELESCA.
7. Cerca del 50% de las personas que estarían dispuestas a participar en el proyecto requerirían un financiamiento total para poder construir la obra e iniciarse en el proyecto de inmediato.
8. La oferta real del proyecto está compuesta por los 57 propietarios de lecherías encuestados de Quesada y Venecia, que estuvieron dispuestos a participar en el proyecto, bajo el escenario que a Coopelesca le gustaría manejar.
9. Con la participación en el proyecto de 57 microcentrales que poseen una potencia de 10 kW se podría cubrir la demanda en compras de energía al ICE en un 2.83% por año.
10. Para la operación del proyecto será necesaria la creación de una nueva unidad que se encargue de la gestión y actividades referentes a éste, así como de la contratación de dos colaboradores.
11. La inversión inicial del proyecto es de ¢11.000.000 aproximadamente. Esta será brindada por COOPELESCA y el proyecto deberá cancelarla una vez que empiece a generar ingresos. Se espera que esta inversión se recupere nominalmente en 3.97 años.
12. Según la evaluación financiera el proyecto de microgeneración eléctrica es rentable para COOPELESCA ya que con el flujo de caja conservador se obtiene una TIR de 39.35% y un VAN de ¢48.024.273,10, con la tasa de costo de capital de COOPELESCA de 10.72%.

## RECOMENDACIONES

1. Es recomendable que a la hora de implementar el proyecto se elija el tipo de turbina a utilizar según el caudal, altura y la capacidad de generación de cada propiedad. En caso de que la fuente de agua y las condiciones de la propiedad permitan generar potencias mayores sería mejor otro tipo de turbina diferente a la propuesta en el estudio.
2. Debido a que no se obtuvo una respuesta ante la solicitud de una cotización de toda la obra por parte de un tercero, se recomienda que la Cooperativa consiga el costo total de la obra para que lo compare con el modelo de costos realizado en el proyecto.
3. Para la puesta en marcha del proyecto, se recomienda elaborar un contrato de arriendo de equipo y un contrato de arriendo de terreno y no elaborar uno que abarque ambos aspectos, ya que para solicitar la concesión se debe presentar el contrato de arriendo de terreno por separado.
4. Ya que gran parte de los propietarios de las lecherías necesitarían financiamiento para participar en el proyecto, se recomienda que éstos soliciten el crédito en COOPELECHEROS donde les pueden ofrecer una tasa de interés menor que las que ofrecen las entidades financieras de la zona. En esta gestión Copelesca debería interceder.
5. En vista de que el presente estudio se realizó tomando en cuenta únicamente ciertos caseríos de Quesada y Venecia, se recomienda realizar un inventario para toda la Región de aquellos cauces de agua que se pueden utilizar a futuro en la instalación de microcentrales, y con esta información enriquecer el presente estudio.

6. Debido a que en los años 2006 y 2007 los flujos de caja son negativos se recomienda, en caso de que Coopelesca decida implementar el proyecto, que el encargado del área financiera realice un presupuesto de efectivo con el fin de determinar la forma como se va a solventar éste faltante de efectivo.
  
7. Mediante el estudio de prefactibilidad realizado, se determinó que el proyecto es viable, por lo que se sugiere a la Unidad de Planificación y Desarrollo que recomiende su implementación, sin embargo, ésta queda sujeta a la aprobación por parte de los órganos directivo y gerencial de la Cooperativa.



# Literatura Citada



## LITERATURA CITADA

Alpízar Fernández, Lauret Estudio de Prefactibilidad para la implementación del proyecto de Tratamiento Magnético a semillas de pasto, en el ITCR, Sede Regional, San Carlos. Abril 2002.

Armstrong Gary; Philip Kotler. 1991. Fundamentos de mercadotecnia. Segunda Edición. México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.

Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Guía para la presentación de proyectos. Primera Edición .México. Siglo Veintiuno Editores.

Sapag Chain, Nassir y Sapag Chain, Reinaldo. 2000. Formulación y Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición, Editorial McGraw Hill.

Urbina Baca, Gabriel. 2001. Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición. México. Editorial McGraw Hill.

Weirs, Ronald.1991. Investigación de Mercados. México. Editorial Prentice Hispanoamericana.

Zúñiga Carvajal, Mildred. Estudio de Prefactibilidad para la implementación del proyecto Ecoempresa Turística en el ITCR, Sede Regional, San Carlos. Marzo 2002.



# Glosario

## GLOSARIO

**AISLANTE:** un material aislante es aquel que, debido a que los electrones de sus átomos están fuertemente unidos a sus núcleos, prácticamente NO permite sus desplazamientos y, por lo tanto, tampoco el paso de la corriente eléctrica cuando se aplica una diferencia de tensión entre dos puntos del mismo.

**AMPERIO:** unidad de medida de la corriente eléctrica, que debe su nombre al físico francés André Marie Ampere, y representa el número de cargas (coulombs) por segundo que pasan por un punto de un material conductor. (1Amperio = 1 coulomb/segundo).

**ALTERNADOR:** máquina eléctrica que transforma la energía mecánica en energía eléctrica a corriente alterna. Los alternadores constan de dos partes fundamentales, una fija –estator– y una rotante –rotor– en la que hay un bobinado de cables de cobre aislados que forman el inductor y el inducido.

**CABLE:** alambre o conductor recubierto con material que desempeña una función básicamente aislante.

**CABLE NIPOLAR (MONOPOLAR), BIPOLAR, TRIPOLAR, TETRAPOLAR:** cable formado por uno, dos, tres, cuatro, conductores aislados. Los cables de más de un conductor se denominan también multipolares.

**CABLE DE POTENCIA:** consiste en un conductor aislado mediante materiales enrollados que transporta.

**CAUDAL:** cantidad de líquido, expresada en metros cúbicos o en litros, que circula a través de cada una de las secciones de una conducción, abierta o cerrada en la unidad de tiempo.

**CAPACIDAD:** medida de la aptitud para generar potencia eléctrica generalmente expresada en megawatts o kilowatts. El término capacidad puede referirse a la potencia suministrada por un solo generador, una central, un sistema local o un sistema interconectado.

**CAPACIDAD DE GENERACIÓN:** máxima carga que un sistema de generación puede alimentar, bajo condiciones establecidas, por un periodo de tiempo dado.

**CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN:** potencia máxima que se puede transmitir a través de una línea de transmisión; tomando en cuenta restricciones técnicas de operación como: el límite térmico, caída de tensión, límite de estabilidad en estado estable, etc.

**CORRIENTE:** movimiento de electricidad por un conductor. Es el flujo de electrones a través de un conductor. Su intensidad se mide en Amperios (A).

**CORRIENTE ELÉCTRICA:** es el flujo de electricidad que pasa por un material conductor; siendo su unidad de medida el amperio y se representan por la letra I.

**COTA:** valor de la altura a la que se encuentra una superficie respecto del nivel del mar.

**DISYUNTOR:** interruptor automático por corriente diferencial. Se emplea como dispositivo de protección contra los contactos indirectos, asociado a la puesta a tierra de las masas de las instalaciones eléctricas.

**ELECTRICIDAD:** término utilizado para describir la energía eléctrica suministrada como un servicio semejante al combustible.

**ENERGÍA:** la capacidad de un sistema para realizar un trabajo es medida en kilovatios. La energía lleva implícita la variable tiempo y se mide en kilovatios por hora (kW/h) y la potencia (demanda) en kilovatios (kW).

**ENERGÍA HIDRAÚLICA:** Es la energía desarrollada por el agua al caer.

**GENERADOR:** es el dispositivo electromagnético por medio del cual se convierte la energía mecánica en energía eléctrica.

**GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA:** producción de energía eléctrica por el consumo de alguna otra forma de energía.

**HERCIO Hz:** un hercio o hertz es la unidad de la frecuencia en las corrientes alternas y en la teoría de las ondas. Es igual a un ciclo por segundo.

**INDUCCIÓN:** la inducción electromagnética es la producción de una diferencia en potencia eléctrica (o voltaje) a lo largo de un conductor situado en un campo magnético cambiante. Es la causa fundamental del funcionamiento de los generadores, motores eléctricos, y la mayoría de las demás máquinas eléctricas.

**KILOWATIO:** es un múltiplo de la unidad de medida de la potencia eléctrica y representa 1.000 watos.

**KILOWATT/HORA:** Una medida práctica de energía. Es la energía consumida en una hora cuando la potencia es de 1000 watts.

**LÍNEA DE TRANSMISIÓN:** conjunto de conductores, aislantes y accesorios destinados al transporte o distribución de la energía eléctrica. Las líneas de transmisión pueden ser aéreas o subterráneas.

**MOTOR:** Es una máquina que sirve para convertir energía eléctrica en mecánica.

**MOTOR ELÉCTRICO:** aparato que permite la transformación de energía eléctrica en energía mecánica, esto se logra, mediante la rotación de un campo magnético alrededor de unas espiras o bobinado.

**OROGRAFÍA:** parte de la geografía física, que trata de la descripción de las montañas.

**PERIODO PUNTA:** se define como periodo punta al comprendido entre las 10:01 y las 12:30 horas y entre las 17:31 y las 20:00 horas, es decir, **5 horas al día**.

**PERIODO VALLE:** se define como periodo valle al comprendido entre las 6:01 y las 10:00 horas y entre las 12:31 y las 17:30 horas, es decir, **9 horas del día**.

**PERIODO NOCTURNO:** se define como periodo nocturno al comprendido entre las 20:01 y las 6:00 horas del día siguiente, es decir, **10 horas al día**.

**POTENCIA:** es el trabajo o transferencia de energía realizada en la unidad de tiempo. Se mide en Watios (W).

**POTENCIA ELÉCTRICA:** tasa de producción, transmisión o utilización de energía eléctrica, generalmente expresada en Wats.

**POTENCIA MÁXIMA:** Valor máximo de la carga que puede ser mantenida durante tiempo especificado

**SALTO DE AGUA:** paso brusco o caída de masas de agua desde un nivel a otro inferior. Numéricamente se identifica por la diferencia de cota que se da en metros.

**TEMPORADA ALTA:** se define como temporada alta al tiempo comprendido entre el 01 de enero y el 31 de agosto del mismo año, es decir, **8 meses**.

**TEMPORADA BAJA:** se define como temporada baja al tiempo comprendido entre el 01 de septiembre y el 31 de diciembre del mismo año, es decir, **4 meses**.

**TUBERÍA DE PRESIÓN:** Es el tramo final de la conducción y soporta las máximas presiones internas causadas por el agua.

**TURBINA HIDRAÚLICA:** Es el elemento que transforma la energía hidráulica en mecánica para accionar el generador.

## UNIDADES

Nombre	Símbolo	Definición
Gigavatio	<b>GW</b>	Unidad de potencia que equivale a 1.000 megavatios (MW)
Gigavatio/hora	<b>GWh</b>	Unidad de energía que equivale a 1.000 megavatios/hora (MWh)
Kilowatt	<b>kW</b>	Unidad de potencia, equivale 1000 Watts (ó vatios).
Kilowatt hora	<b>kWh</b>	La potencia de mil watts aplicada durante una hora (o una potencia equivalente). 1 kWhr es una unidad de energía - 1 kWhr = 3600 Joules.

## UNIDADES DE MEDIDA

<b>10<sup>2</sup></b>	<b>Hecto (h)</b>	<b>10</b>	<b>Deca (da)</b>
<b>10<sup>3</sup></b>	<b>Kilo (K)</b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>Deci (d)</b>
<b>10<sup>6</sup></b>	<b>Mega (M)</b>	<b>10<sup>-2</sup></b>	<b>Centi1</b>
<b>10<sup>9</sup></b>	<b>Giga (G)</b>	<b>10<sup>-3</sup></b>	<b>Mili (m)</b>
<b>10<sup>12</sup></b>	<b>Tera (T)</b>	<b>10<sup>-6</sup></b>	<b>Micro (μ)</b>

**VOLTIO (V):** el voltio se define como la diferencia de potencial a lo largo de un conductor cuando una corriente de un amperio utiliza un Watio de potencia. Unidad del Sistema Internacional.

**VATIO (W):** es la unidad que mide potencia. Se abrevia W y su nombre se debe al físico inglés James Watt.

**WATT (W):** Unidad de potencia eléctrica o cantidad de trabajo en unidad de tiempo (Joule/segundo). Una corriente de un ampere con una potencia de un voltio produce un Watt de potencia.





# Apéndices

---

## APÉNDICES

### CONTENIDO DE LOS APÉNDICES

**APÉNDICE 1.** CUESTIONARIO APLICADO EN LAS ENCUESTAS DEL ESTUDIO DE MERCADO.

**APÉNDICE 2.** LISTA DE ASOCIADOS DE LA DOS PINOS QUE ESTARÍAN DIPUESTOS A PARTICIPAR EN EL PROYECTO.

**APÉNDICE 3.** PROYECCIÓN DE LAS TARIFAS DE ENERGÍA Y POTENCIA DEL ICE.

**APÉNDICE 4.** PONDERACIÓN DE TARIFAS TEMPORADA ALTA y BAJA PARA EL ICE Y LAS MICROCENTRALES.

**APÉNDICE 5.** PROYECCIÓN DEL PAGO DE PEAJE.

**APÉNDICE 6.** PROYECCIÓN DEL PAGO DE IMPUESTO A LA PROPIEDAD.

**APÉNDICE 7.** CUESTIONARIO APLICADO AL ABOGADO.

**APÉNDICE 8.** AMORTIZACIÓN Y PAGO DE INTERESES DEL CRÉDITO PARA LAS MICROCENTRALES.

## APÉNDICE 1. CUESTIONARIO APLICADO EN LAS ENCUESTAS DEL ESTUDIO DE MERCADO.

Buen día tenga usted. El presente es un trabajo elaborado por estudiantes del ITCR con el objetivo de analizar e identificar si existe en la zona un mercado potencial para la microgeneración eléctrica. De ante mano le agradecemos su valiosa colaboración por la información que nos pueda brindar, la cual será completamente confidencial. ¿Nos permitiría aplicarle la encuesta?

<b>Nombre:</b> _____
<b>Teléfono:</b> _____ <b>Caserío:</b> _____

1. ¿Su finca cuenta con algún río, quebrada o naciente?  
( ) Si **¿Cuál río?** \_\_\_\_\_ ( ) No  
(Si su respuesta es **NO**, termina la encuesta, muchas gracias).
2. ¿Utiliza usted esta fuente de agua para algún tipo de actividad en su finca?  
( ) Si **¿Cuál actividad?** \_\_\_\_\_ ( ) No
3. En su opinión ¿Cree usted que esta fuente de agua se pueda utilizar para generar electricidad?  
( ) Si ( ) No ( ) NS/NR
4. ¿Estaría usted dispuesto a participar en un proyecto rentable de micro generación utilizando para ello el agua del río que pasa por su finca?  
( ) Si ( ) No ( ) NS/NR

Si la respuesta es **NO** explique el por qué, y aquí termina la encuesta.

---

5. ¿Estaría usted dispuesto hacer la inversión total de la microcentral, en donde usted le alquila su equipo bajo un contrato de arriendo a Coopelesca y esta genere electricidad?

( ) Si ( ) No ( ) NS/NR

Si la respuesta es **NO** explique el por qué, y aquí termina la encuesta.

---

6. ¿Tiene usted recurso para invertir en el proyecto o tendría que financiarse?

( ) Tengo recursos para financiar el proyecto.  
( ) Requiero financiamiento parcialmente.  
( ) Requiero financiamiento total  
( ) NS/NR

7. ¿Qué distancia existe aproximadamente entre el río y el medidor de su lechería?

( ) de 1m a 200m ( ) de 201m a 1000m ( ) NS/NR  
( ) de 1001m a 3000m ( ) más de 3000m

8. ¿En caso de que Coopelesca implementara este proyecto, cuando podría usted iniciar en el mismo?

( ) De inmediato ( ) En un año ( ) Más de un año ( ) NS/NR

9. ¿Cómo le gustaría que se llevara a cabo la construcción del proyecto?

( ) Encargarse personalmente a partir de la asesoría técnica que Coopelesca le brinde.  
( ) Que Coopelesca le proporcione asesoría sobre personas que puedan ayudarlo con cada elemento del proyecto.  
( ) Que usted contrate a un tercero que se encargue de toda la obra.  
( ) NS/NR

Otra: \_\_\_\_\_

**Muchas Gracias!!!**

<b>Entrevistador:</b> _____	<b>#</b> _____
<b>Firma:</b> _____	<b>Fecha</b> _____

## APÉNDICE 2. LISTA DE ASOCIADOS DE LA DOS PINOS QUE ESTARÍAN DIPUESTOS A PARTICIPAR EN EL PROYECTO.

### Lista de Asociados de la Dos Pinos que están en disposición de participar bajo el escenario propuesto por Coopelesca R.L

Nombre	Tel. 1	Tel. 2	Caserío	Distrito	Recurso Hídrico	Otros Datos
Alfaro Jaikel Carlos Felipe	460-86-19	826-92-35	Sucre	C.Q.	R. San Rafael	Datos para la finca de la Marina
Alfaro Rojas Adrián Alberto	460-48-48	460-50-50	Sucre	C.Q.	Q. Zapote	
Alfaro Rojas Gilberto	460-59-01		Sucre	C.Q.	Dos Nacientes	
Alfaro Rojas Marjorie	460-55-30	390-84-44	Sucre	C.Q.	Q. San Isidro	Encuestado Sr. Ricardo Rojas
Alfaro Vargas Juan Félix	460-99-24		Sucre	C.Q.	Q. Zapote	
Alfaro Vargas Luis Ángel	460-04-57		Sucre	C.Q.	R. Peje, R. la Vieja	
Aragonés Rodríguez Andrés	460-80-02	394-38-11	Sucre	C.Q.	R. Zapote	Buen Caudal, Altura 23m
Aragonés Rodríguez Manuel	460-71-75	353-03-95	Sucre	C.Q.	R. Peje y Q. Zapote	Microcentral de 8 a 9kWh aprox.
Blanco Alfaro José Pablo	460-23-10	375-72-19	Sucre	C.Q.	R. Peje	Microcentral de 3kWh aprox. Turbina Banki
Blanco Alfaro Julio	460-19-55	387-18-65	Sucre	C.Q.	Q. Ron Ron	Tiene una microcentral
Blanco Alfaro Luis Bernardo	460-25-15	384-06-23	Sucre	C.Q.	Q. Ron Ron	
Chávez Sálas Luz	460-44-02		Sucre	C.Q.	R. Zapote	
Monge Rodríguez Joaquín Gabriel	460-18-67		Sucre	C.Q.	R. la Vieja y Q.s	
Vargas Aragonés Alfonso	460-22-62		Sucre	C.Q.	Paja de Agua	
Vargas Arroyo José Luis	460-11-86	460-81-28	Sucre	C.Q.	Q. Zapote y Naciente	
Vargas Cordero Ana Lucrecia	460-81-28	460-11-86	Sucre	C.Q.	R. Peje	
Vargas Cordero José Luis	460-81-29		Sucre	C.Q.	Q. Zapote	
Vargas Cordero Rodolfo	460-63-80	460-11-86	Sucre	C.Q.	R. Peje y Q. Zapote	
Blanco Alfaro Javier Armando	460-25-15		Porvenir	C.Q.	R. Peje	caída de agua de 15m
Rodríguez Matamoros Ademar	460-07-10		Porvenir	C.Q.	Q. y Naciente	Turbina Pelton, Motor Trif.12 Hp, Generador 10 kWh
Rojas Cordero Johnny	460-46-39		Porvenir	C.Q.	R. Peje y Q. Porvenir	
Rojas Cordero Ronald	460-23-37	356-40-28	Porvenir	C.Q.	Naciente	
Alfaro Barrantes Juan Luis	460-81-19	374-95-75	S.J de Montaña	C.Q.	R. Peje, y tres cataratas	Buena caída, quiere que lo tomen en cuenta
Chacón Salazar Leonel Eugenio	460-48-28	460-81-20	S.J de Montaña	C.Q.	Naciente	
Gamboa Rodríguez María	460-83-26	460-70-85	S.J de Montaña	C.Q.	Q. Miranda	
González Miranda Bianey	460-86-64		S.J de Montaña	C.Q.	Q. El Salto	En verano la Q. se seca mucho
González Miranda Gerardo	460-87-42		S.J de Montaña	C.Q.	R. la Vieja y Q. Miranda	
Rodríguez Campos Carlos E.	460-84-47	393-57-19	S.J de Montaña	C.Q.	Q. Rodríguez	
Vargas Alfaro Arnulfo	460-81-18	385-86-96	S.J de Montaña	C.Q.	R. la Vieja y Q.	

González Montero María Cecilia	460-98-78		San Gerardo	C.Q.	R. Platanar y cuatro nacientes	Encuestado el Sr. José Eduardo tel: 367-95-20
Marín Barrientos Antonio	460-09-57	381-07-75	San Gerardo	C.Q.	R. Platanar y tres vertientes	Tenía una microcentral
Chávez Quesada Manrique	460-46-14		San Gerardo	C.Q.	Q. del Palo y Q. Nubes	
Alfaro González Jorge Alberto	460-08-09	370-12-50	San Gerardo	C.Q.	Quebrada la Florida	
Chávez Quesada Manuel	461-71-00		San Gerardo	C.Q.	R. Platanar y Q. la Florida	
Barrientos Rial Fernando	461-70-92	394-05-52	Colón	C.Q.	Q. Gata y Naciente	Quiere que lo tomen en cuenta
Marín Aguilar María Isabel	461-72-31	461-72-32	Colón	C.Q.	Q.	Encuestado Sr.Luis Enrique Marín tel: 303-13-13
Varela Herrera Claudio	460-76-61		San Vicente	C.Q.	R. Peje	
Varela Herrera Javier	357-87-23		San Vicente	C.Q.	R. Peje y Q. Gata	
Soto Carvajal Heidy Andrea	460-80-15	845-63-64	San Juan	C.Q.	Q. Palo	Encuestado el Sr. Milton
Rodríguez Quesada Juan Luis	460-09-93	460-02-44	San Juan	C.Q.	Q. del Palo y Naciente	
Solís Corrales Ronald Francisco	460-84-70	391-60-97	Tesalia	C.Q.	R. San Rafael y Q.	
Rodríguez Céspedes Amadeo	460-75-60		Ron Ron	C.Q.	R. la Vieja y Q. Cristóbal	
Maroto Puga Jorge	475-51-20	377-94-52	La Abundancia	C.Q.	Q.	
Blanco Matamoros Orlando	472-20-06	812-43-06	Venecia	Venecia	Pequeñas Q.s	
Mejías Vásquez William	472-24-92		Venecia	Venecia	Q.	
Méndez Rodríguez María A.	472-98-95	392-53-99	Venecia	Venecia	R. Caño Grande	
Vargas Rodríguez Orlando	472-21-98		Venecia	Venecia	R. Guayabo, Q. y Naciente	
Arce Sálas Jorge Eduardo	472-27-80		Marsella	Venecia	Q.	Mucha disposición
Arce Sálas Rolando	472-28-85	472-20-92	Marsella	Venecia	Q.	
Mejías Vásquez Guillermo	472-29-35		Marsella	Venecia	R. Guayabo	
Herrera Parrales Ezequiel	472-21-90		San Cayetano	Venecia	R. Caño Grande, R. Guayabo,	
Herrera Parrales Gloria	474-48-64		San Cayetano	Venecia	R. Caño Grande, R. Guayabo	
Herrera Parrales José Francisco	472-22-75		San Cayetano	Venecia	R. Caño Grande, R. Guayabo,	Caída de agua de 60m y los caminos hechos
Herrera Parrales Margarita	472-25-49	472-21-48	San Cayetano	Venecia	Q.	
Mora Herrera Flor de María	472-20-90	398-81-75	Los Negritos	Venecia	R. los Negritos y Q. Sectores	Microcentral 50 kWh,posibilidad 1MW, Leonel Rodríguez
Rodríguez Solís Carlos Luis	474-43-63	474-43-64	Los Negritos	Venecia	Paja de Agua	Encuestado el Sr. Agustín Rodríguez
Valverde Benavides Alexander	472-25-14	378-43-83	Los Alpes	Venecia	R. Caño Hidalgo	

**Lista de Asociados de la Dos Pinos que aún no saben si participar en el proyecto**

<b>Nombre</b>	<b>Teléfono 1</b>	<b>Teléfono 2</b>	<b>Caserío</b>	<b>Distrito</b>	<b>Recurso Hídrico</b>	<b>Otros Datos</b>
Chávez Quesada José Alberto	461-70-98	391-22-44	San Gerardo	C.Q.	Q. Nubes, Q. del Palo y Q. Florida	
Ramírez Vargas Franklin	398-47-67		San Luis	C.Q.	Q. del Palo y Q. Marín	
Marín Aguilar Manuel	461-70-40		San Vicente	C.Q.	Naciente	
Vargas Cordero Víctor Julio	460-46-60	353-56-02	Sucre	C.Q.	Q.	
Rodríguez Camacho Moisés	460-82-48		Pueblo Nuevo	C.Q.	R. Peje y Pequeña Q.	Capacidad 1 MW, caudal 600 l/s y H 40 m
Quesada Varela Walter	463-30-75	463-13-46	S.J de Montaña	C.Q.	Q.s que desembocan el R. Peje y R. la Vieja	
Heisey Reiner Virgilio Mark	369-80-03		Marsella	Venecia	Q.	
Herrera Corrales Edgar	472-20-93		Marsella	Venecia	Colinda con R. Guayabo y tiene Pequeña Q.	
Mesén Villalobos Walter	388-94-01		Marsella	Venecia	Q. y Naciente	
Rojas Vargas Quintín	472-21-05		Marsella	Venecia	R. Guayabo y Q.	
Zamora Conejo Elsy	472-26-83		Marsella	Venecia	Q.	En verano hay poco agua
Chávez Méndez Alcides	472-28-13		Venecia	Venecia	R. Caño Grande y tiene una naciente	
Herrera Barrantes Juan Vicente	472-25-52	472-21-28	Venecia	Venecia	R. Guayabo y Q.	
Rodríguez Melvin Gerardo	472-26-74		Pueblo Viejo	Venecia	Q.	En verano hay poco agua
Rodríguez Quesada Wilfrido	472-20-10		Unión	Venecia	R. Caño Hidalgo y Q.	

### APÉNDICE 3. PROYECCIÓN TARIFAS DE ENERGÍA Y POTENCIA DEL ICE.

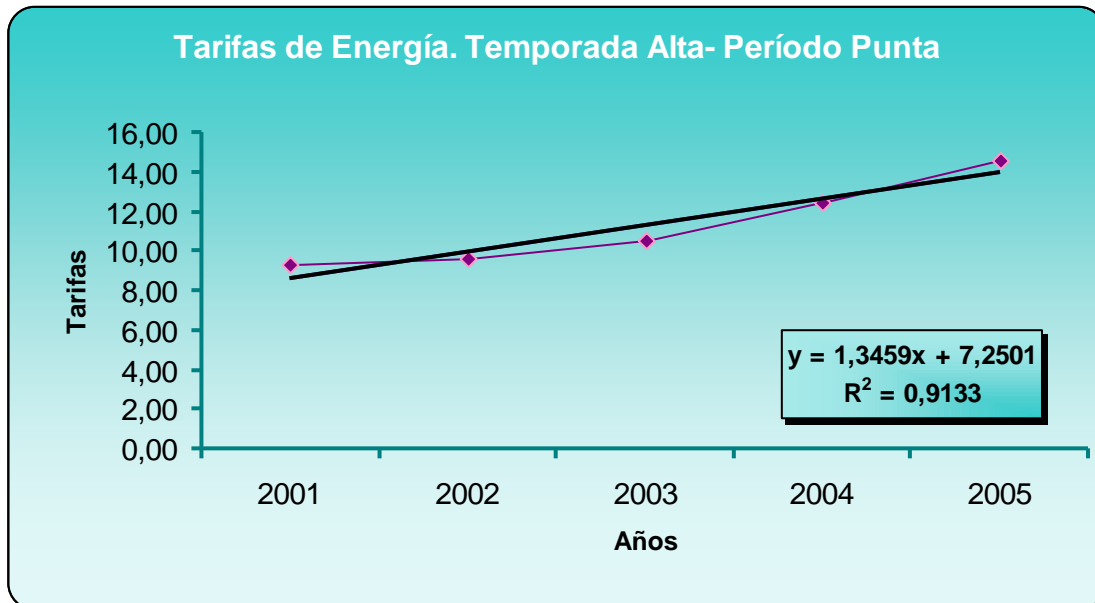
Las proyecciones de las tarifas de energía y potencia se hicieron utilizando una ecuación de ajuste con el método lineal, y para el año 2002 como los valores eran atípicos fueron reemplazados con el promedio del periodo anterior y posterior.

#### Tarifas de Energía

##### 1. Temporada ALTA, Tarifas anuales promedio por período.

Año	TARIFAS HISTORICAS		
	PUNTA	VALLE	NOCHE
2001	9,32	4,94	2,08
2002	9,57	4,20	2,14
2003	10,52	5,56	2,33
2004	12,41	6,57	2,73
2005	14,63	7,74	3,24

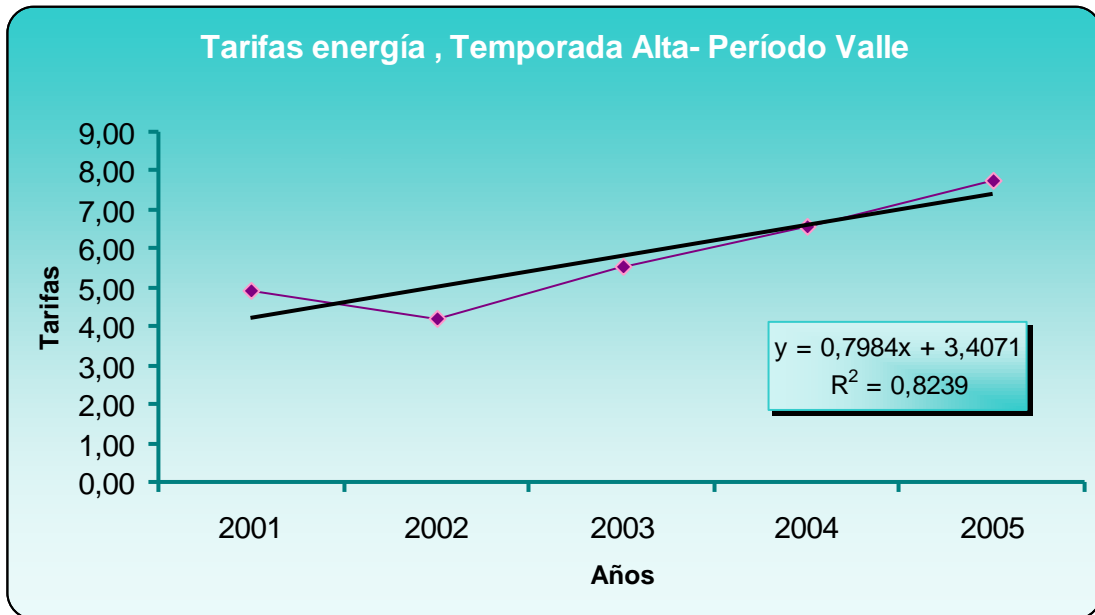
##### 1.1. Período Punta



### 1.1.1 Tarifas Período Punta Proyectadas con la fórmula.

Año	Valor x	Valor Y
2006	6	15,33
2007	7	16,67
2008	8	18,02
2009	9	19,36
2010	10	20,71
2011	11	22,06
2012	12	23,40
2013	13	24,75
2014	14	26,09
2015	15	27,44

### 1.2. Período Valle

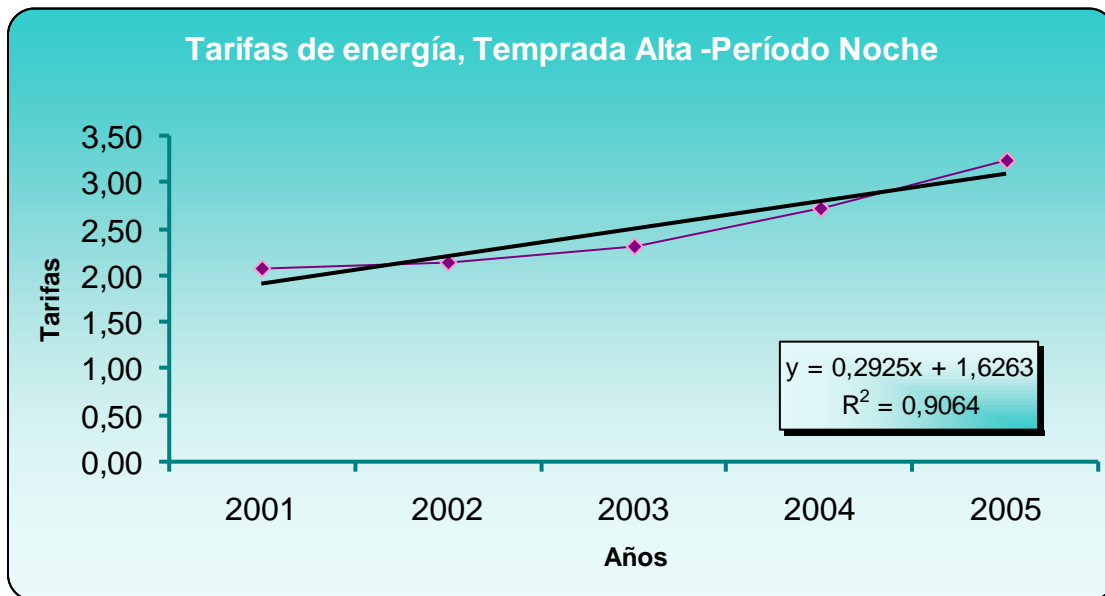




### 1.2.1 Tarifas Período Valle Proyectadas con la fórmula.

Año	Valor x	Valor Y
2006	6	8,20
2007	7	9,00
2008	8	9,79
2009	9	10,59
2010	10	11,39
2011	11	12,19
2012	12	12,99
2013	13	13,79
2014	14	14,58
2015	15	15,38

### 1.3. Período Noche



### 1.3.1 Tarifas Período Noche Proyectadas con la fórmula

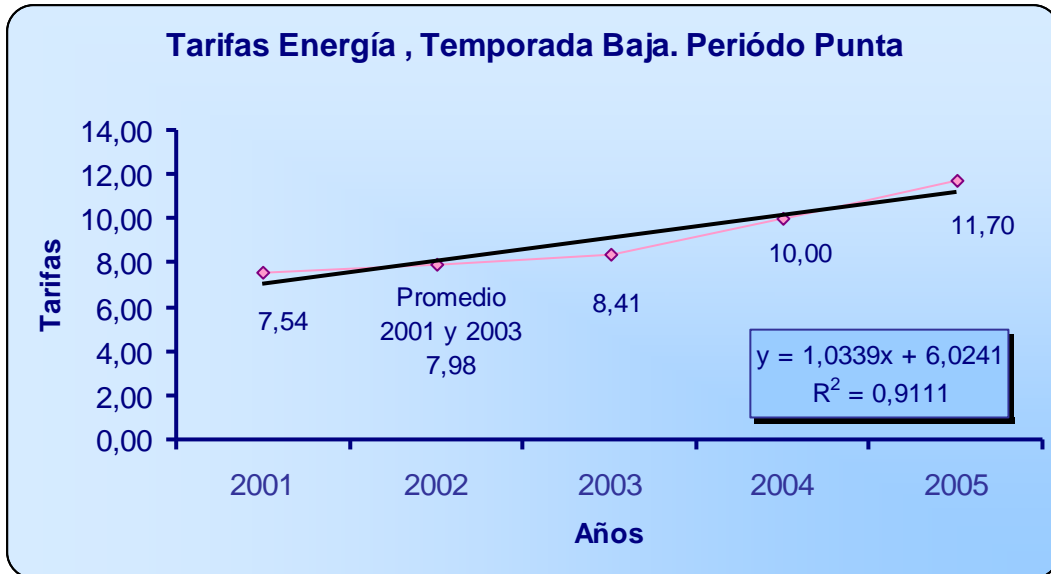
Año	Valor x	Valor Y
2006	6	<b>3,38</b>
2007	7	<b>3,67</b>
2008	8	<b>3,97</b>
2009	9	<b>4,26</b>
2010	10	<b>4,55</b>
2011	11	<b>4,84</b>
2012	12	<b>5,14</b>
2013	13	<b>5,43</b>
2014	14	<b>5,72</b>
2015	15	<b>6,01</b>

## 2. Temporada BAJA, Tarifas anuales promedio por período.

Año	TARIFAS HISTORICAS		
	PUNTA	VALLE	NOCHE
2001	7,54	1,96	1,76
<b>2002</b>	<b>7,98</b>	<b>2,07</b>	<b>1,87</b>
2003	8,41	2,18	1,97
2004	10,00	2,60	2,40
2005	11,70	3,00	2,70

Al igual que con las tarifas de potencia, las tarifas de energía experimentaron entre el mes Agosto y el mes de Diciembre de la temporada baja del año 2002, un incremento de un 0.46% de su valor mensual y en forma acumulada, por lo que fue necesario obtener un valor promedio para el año 2002 a partir de los datos de los años 2001 y 2003 para cada periodo. Esto con el objetivo de obtener una línea de tendencia con un  $R^2$  (coeficiente de determinación) aceptable y seguir la línea de tendencia que han mantenido las tarifas.

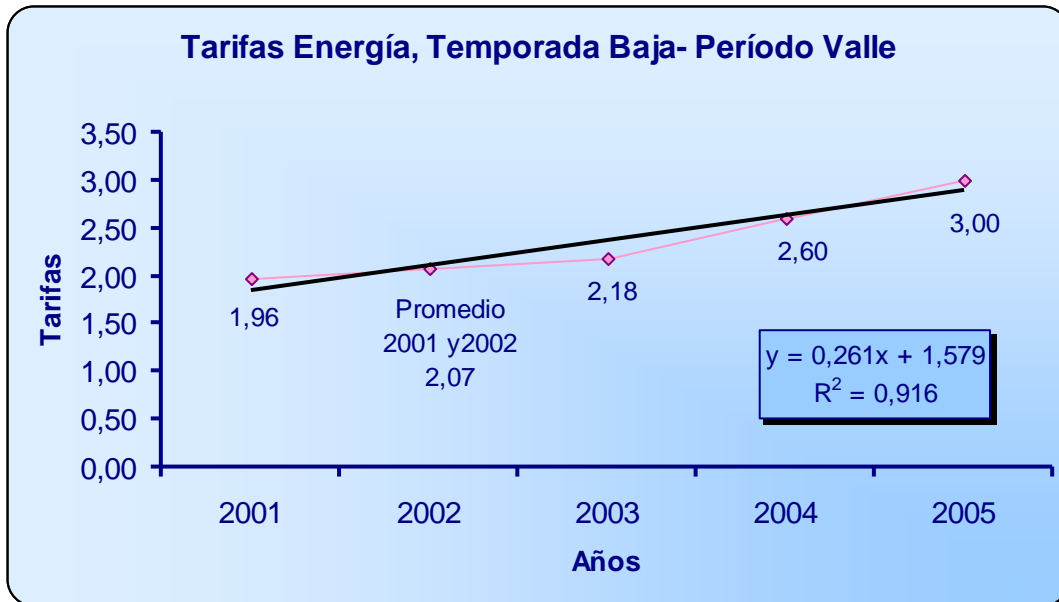
## 2.1 Período Punta



### 2.1.1 Tarifas Período Punta Proyectadas con la fórmula

Año	Valor x	Valor Y
2006	6	<b>12,23</b>
2007	7	<b>13,26</b>
2008	8	<b>14,30</b>
2009	9	<b>15,33</b>
2010	10	<b>16,36</b>
2011	11	<b>17,40</b>
2012	12	<b>18,43</b>
2013	13	<b>19,46</b>
2014	14	<b>20,50</b>
2015	15	<b>21,53</b>

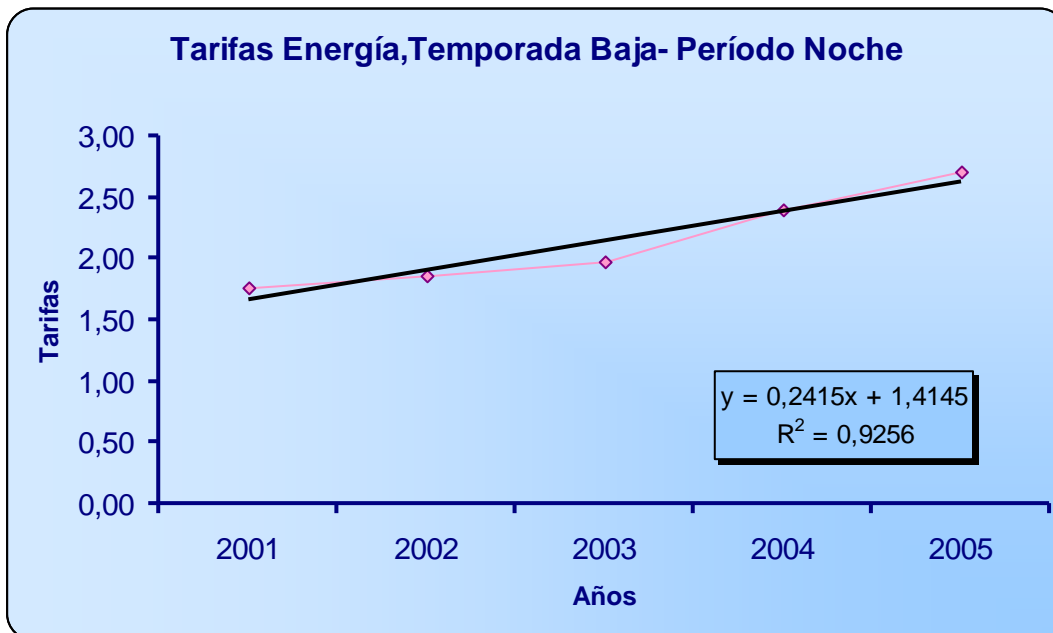
## 2.2. Período Valle



### 2.2.1 Tarifas Período Valle Proyectadas con la fórmula.

Año	Valor x	Valor Y
2006	6	<b>3,15</b>
2007	7	<b>3,41</b>
2008	8	<b>3,67</b>
2009	9	<b>3,93</b>
2010	10	<b>4,19</b>
2011	11	<b>4,45</b>
2012	12	<b>4,71</b>
2013	13	<b>4,97</b>
2014	14	<b>5,23</b>
2015	15	<b>5,49</b>

### 2.3. Período Noche



#### 2.3.1 Tarifas Período Noche Proyectadas con la fórmula

Año	Valor x	Valor Y
2006	6	<b>2,86</b>
2007	7	<b>3,11</b>
2008	8	<b>3,35</b>
2009	9	<b>3,59</b>
2010	10	<b>3,83</b>
2011	11	<b>4,07</b>
2012	12	<b>4,31</b>
2013	13	<b>4,55</b>
2014	14	<b>4,80</b>
2015	15	<b>5,04</b>

### 3. Proyección de tarifas por temporada y por período 2006-2015

#### 3.1 Temporada alta

Año	TARIFAS VIGENTES		
	PUNTA	VALLE	NOCHE
2006	15,33	8,20	3,38
2007	16,67	9,00	3,67
2008	18,02	9,79	3,97
2009	19,36	10,59	4,26
2010	20,71	11,39	4,55
2011	22,06	12,19	4,84
2012	23,40	12,99	5,14
2013	24,75	13,79	5,43
2014	26,09	14,58	5,72
2015	27,44	15,38	6,01

#### 3.2 Temporada baja

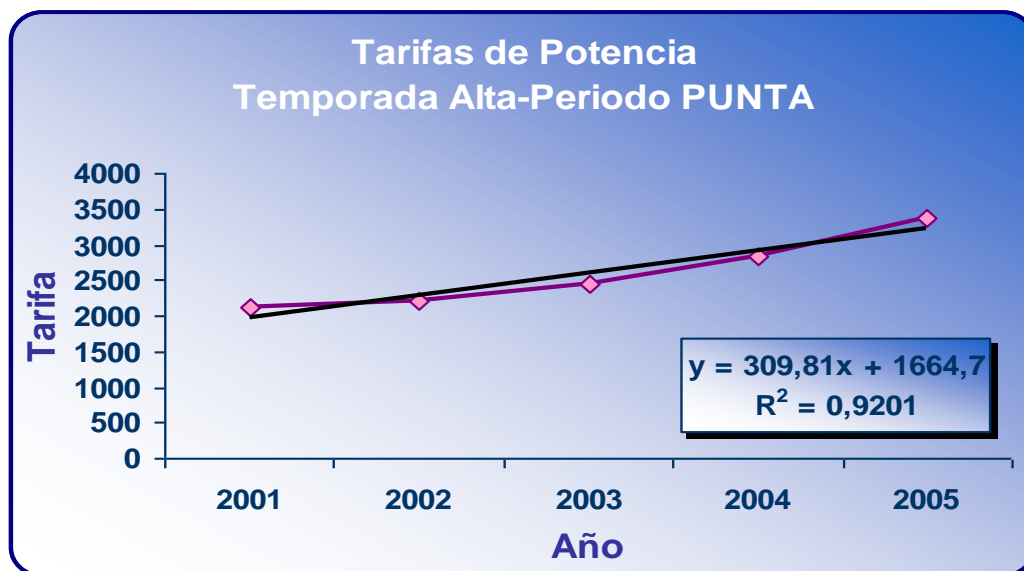
Año	TARIFAS VIGENTES		
	PUNTA	VALLE	NOCHE
2006	12,23	3,15	2,86
2007	13,26	3,41	3,11
2008	14,30	3,67	3,35
2009	15,33	3,93	3,59
2010	16,36	4,19	3,83
2011	17,40	4,45	4,07
2012	18,43	4,71	4,31
2013	19,46	4,97	4,55
2014	20,50	5,23	4,80
2015	21,53	5,49	5,04

## Tarifas de Potencia

### 4. Temporada ALTA, tarifas anuales promedio por periodo.

TARIFAS HISTÓRICAS			
Año	PUNTA	VALLE	NOCHE
2001	2134,00	2135,00	969,25
2002	2198,13	1756,75	991,13
2003	2434,50	2319,25	1064,75
2004	2844,03	2739,90	1243,89
2005	3360,08	3237,10	1469,99

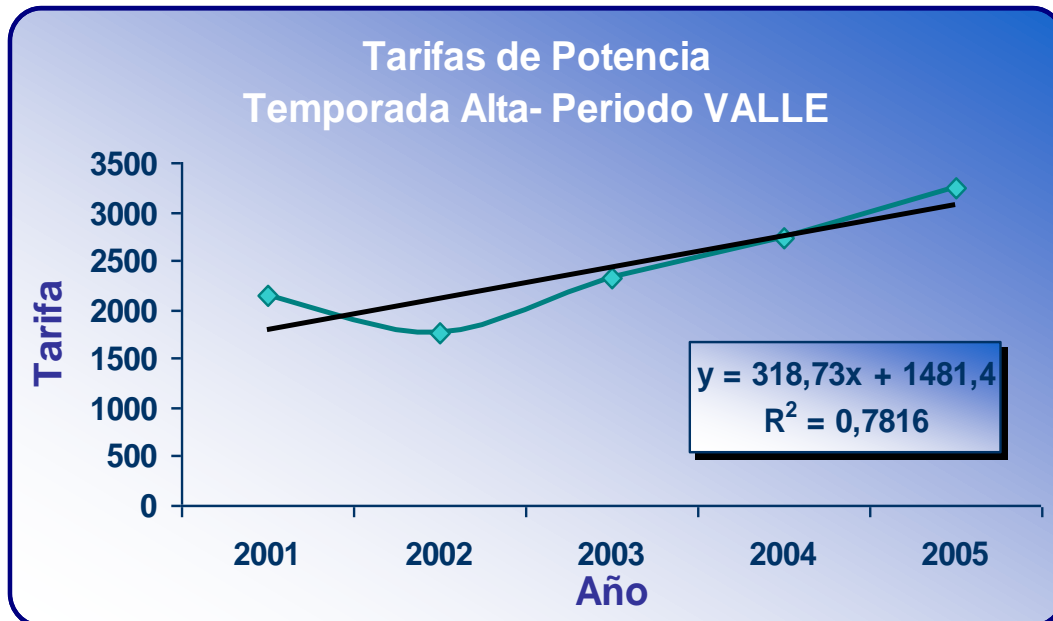
#### 4.1 Periodo PUNTA



#### 4.1.1 Tarifa Periodo PUNTA Proyectadas con la Fórmula

Año	Valor x	Tarifa (y)
2006	6	3.523,56
2007	7	3.833,37
2008	8	4.143,18
2009	9	4.452,99
2010	10	4.762,80
2011	11	5.072,61
2012	12	5.382,42
2013	13	5.692,23
2014	14	6.002,04
2015	15	6.311,85

#### 4.2 Periodo VALLE

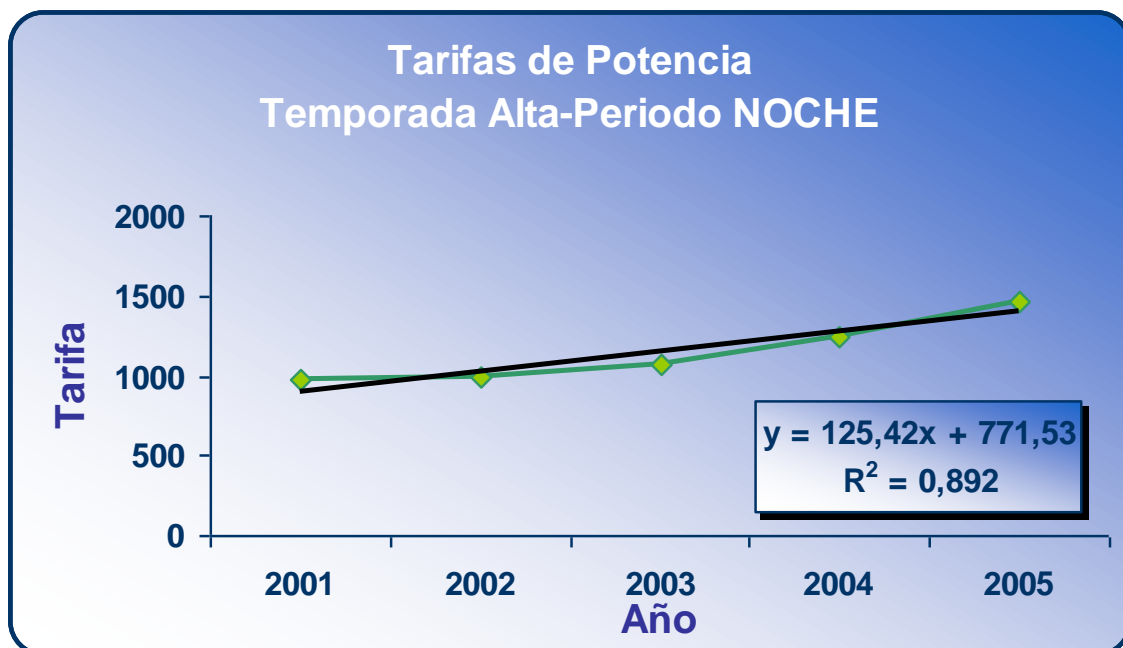




#### 4.2.1 Tarifa Periodo VALLE Proyectadas con la Fórmula

Año	Valor x	Tarifa (y)
2006	6	3.393,78
2007	7	3.712,51
2008	8	4.031,24
2009	9	4.349,97
2010	10	4.668,70
2011	11	4.987,43
2012	12	5.306,16
2013	13	5.624,89
2014	14	5.943,62
2015	15	6.262,35

#### 4.3 Periodo NOCHE



#### 4.3.1 Tarifa Periodo NOCHE Proyectadas con la Fórmula

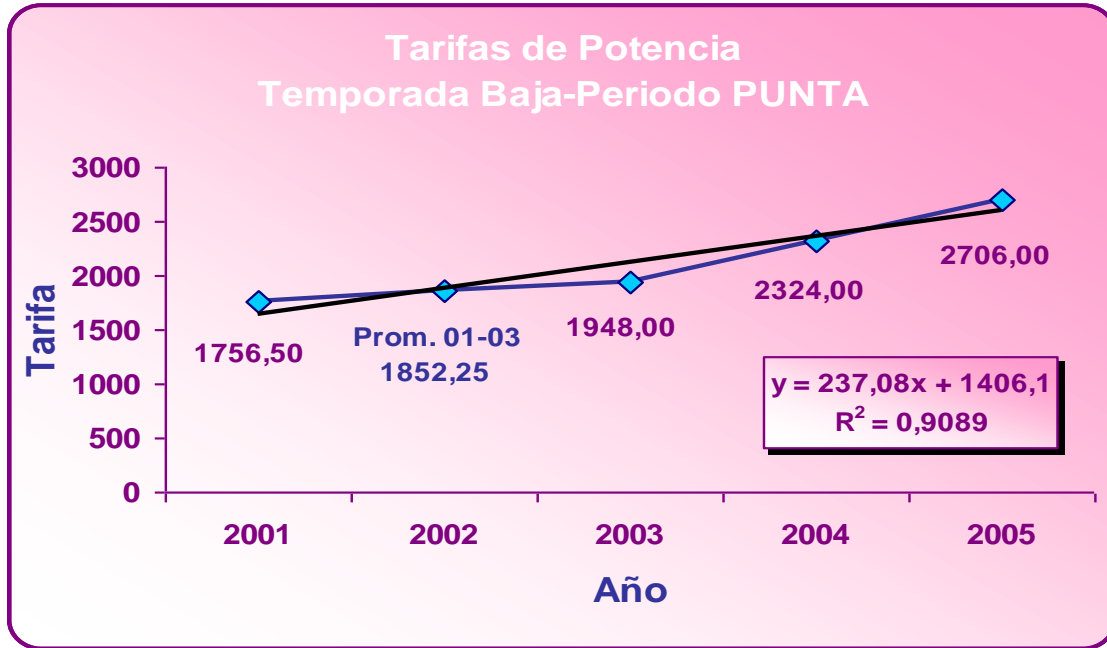
Año	Valor x	Tarifa (y)
2006	6	<b>1.524,05</b>
2007	7	<b>1.649,47</b>
2008	8	<b>1.774,89</b>
2009	9	<b>1.900,31</b>
2010	10	<b>2.025,73</b>
2011	11	<b>2.151,15</b>
2012	12	<b>2.276,57</b>
2013	13	<b>2.401,99</b>
2014	14	<b>2.527,41</b>
2015	15	<b>2.652,83</b>

#### 5. Temporada BAJA, tarifas anuales promedio por periodo.

Año	TARIFAS HISTÓRICAS		
	PUNTA	VALLE	NOCHE
<b>2001</b>	1756,50	831,50	838,00
<b>2002</b>	<b>1852,25</b>	<b>880,25</b>	<b>883,50</b>
<b>2003</b>	1948,00	929,00	929,00
<b>2004</b>	2324,00	1108,00	1108,00
<b>2005</b>	2706,00	1290,00	1290,00
<b>2002</b>	1852,25	880,25	883,50

Debido a que entre el mes Agosto y el mes de Diciembre (temporada baja) del año 2002, los valores de potencia del ICE se incrementan en un 0.46% de su valor mensual y en forma acumulada, fue necesario obtener un valor promedio para el año 2002 a partir de los datos de los años 2001 y 2003 para cada periodo. Esto con el objetivo de obtener una línea de tendencia con un  $R^2$  (coeficiente de determinación) aceptable, con éste valor promedio para el año 2002 se obtiene  $R^2$  de 90.89% lo que se considera bueno y aceptable.

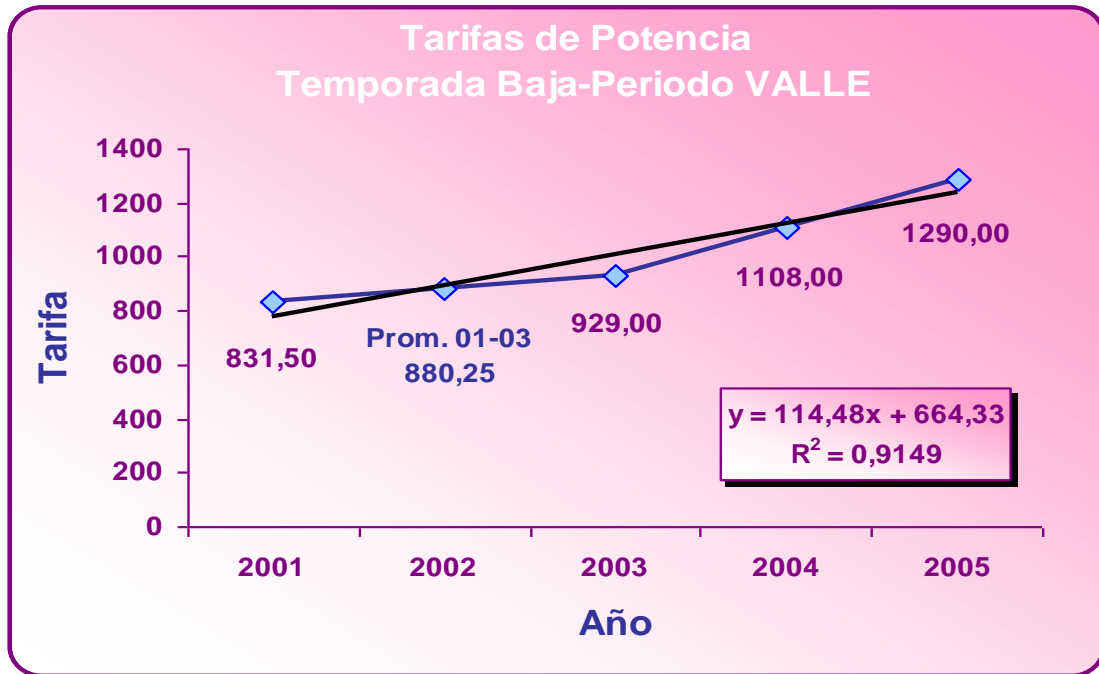
## 5.1 Periodo PUNTA



### 5.1.1 Tarifa Periodo PUNTA Proyectadas con la Fórmula

Año	Valor x	Tarifa (y)
2006	6	<b>2.828,58</b>
2007	7	<b>3.065,66</b>
2008	8	<b>3.302,74</b>
2009	9	<b>3.539,82</b>
2010	10	<b>3.776,90</b>
2011	11	<b>4.013,98</b>
2012	12	<b>4.251,06</b>
2013	13	<b>4.488,14</b>
2014	14	<b>4.725,22</b>
2015	15	<b>4.962,30</b>

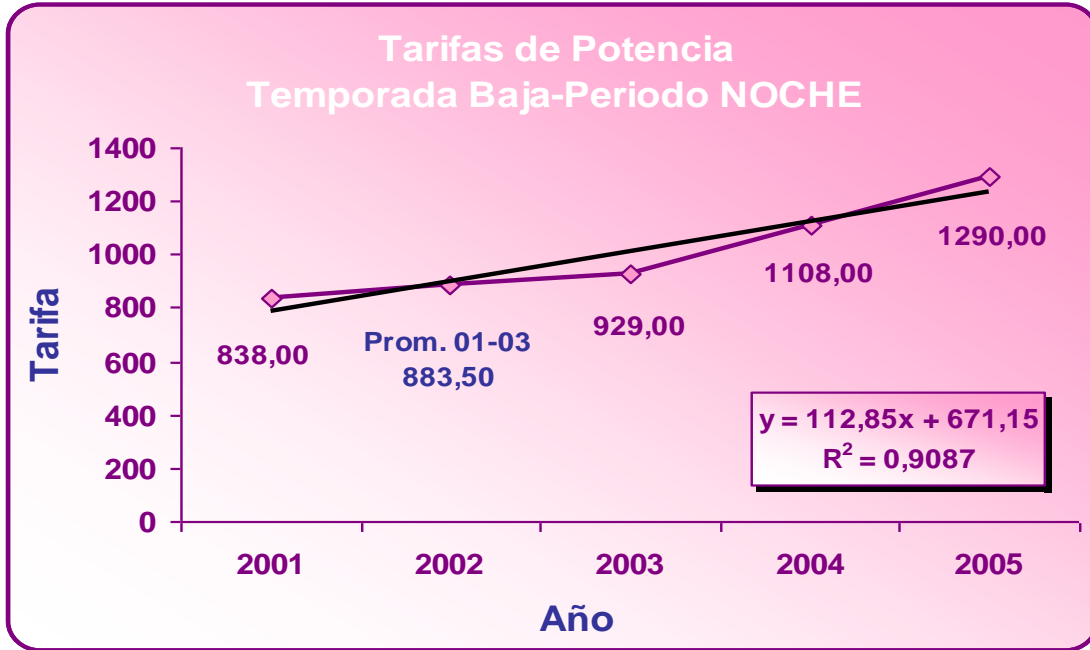
## 5.2 Periodo VALLE



### 5.2.1 Tarifa Periodo VALLE Proyectadas con la Fórmula

Año	Valor x	Tarifa (y)
2006	6	1.351,21
2007	7	1.465,69
2008	8	1.580,17
2009	9	1.694,65
2010	10	1.809,13
2011	11	1.923,61
2012	12	2.038,09
2013	13	2.152,57
2014	14	2.267,05
2015	15	2.381,53

### 5.3 Periodo NOCHE



#### 5.3.1 Tarifa Periodo NOCHE Proyectadas con la Fórmula

Año	Valor x	Tarifa (y)
2006	6	1.348,25
2007	7	1.461,10
2008	8	1.573,95
2009	9	1.686,80
2010	10	1.799,65
2011	11	1.912,50
2012	12	2.025,35
2013	13	2.138,20
2014	14	2.251,05
2015	15	2.363,90

## 6. Tarifas proyectadas por temporada y periodo 2006-2015

### 6.1 Temporada ALTA

Año	TARIFAS PROYECTADAS		
	PUNTA	VALLE	NOCHE
2006	3.523,56	3.393,78	1.524,05
2007	3.833,37	3.712,51	1.649,47
2008	4.143,18	4.031,24	1.774,89
2009	4.452,99	4.349,97	1.900,31
2010	4.762,80	4.668,70	2.025,73
2011	5.072,61	4.987,43	2.151,15
2012	5.382,42	5.306,16	2.276,57
2013	5.692,23	5.624,89	2.401,99
2014	6.002,04	5.943,62	2.527,41
2015	6.311,85	6.262,35	2.652,83

### 6.2 Temporada BAJA

Año	TARIFAS PROYECTADAS		
	PUNTA	VALLE	NOCHE
2006	2.828,58	1.351,21	1.348,25
2007	3.065,66	1.465,69	1.461,10
2008	3.302,74	1.580,17	1.573,95
2009	3.539,82	1.694,65	1.686,80
2010	3.776,90	1.809,13	1.799,65
2011	4.013,98	1.923,61	1.912,50
2012	4.251,06	2.038,09	2.025,35
2013	4.488,14	2.152,57	2.138,20
2014	4.725,22	2.267,05	2.251,05
2015	4.962,30	2.381,53	2.363,90

## APÉNDICE 4. PONDERACIÓN DE TARIFAS TEMPORADA ALTA y BAJA, PARA EL ICE Y MICROCENTRALES.

### 1. Temporada alta: Ponderación de Tarifas

#### Año 2006 1kW

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢15,33	¢2.253,51	¢3.523,56	¢5.777,07	¢39,30	¢38,36
264,60	¢8,20	¢2.169,72	¢3.393,78	¢5.563,50	¢21,03	¢20,09
294,00	¢3,38	¢993,72	¢1.524,05	¢2.517,77	¢8,56	¢7,62

#### Año 2007 1kW

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢16,67	¢2.450,49	¢3.833,37	¢6.283,86	¢42,75	¢41,81
264,60	¢9,00	¢2.381,40	¢3.712,51	¢6.093,91	¢23,03	¢22,09
294,00	¢3,67	¢1.078,98	¢1.649,47	¢2.728,45	¢9,28	¢8,34
<b>705,60</b>						

#### Año 2008 1kW

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢18,02	¢2.648,94	¢4.143,18	¢6.792,12	¢46,20	¢45,26
264,60	¢9,79	¢2.590,43	¢4031,24	¢6.621,67	¢25,03	¢24,09
294,00	¢3,97	¢1.167,18	¢1.774,89	¢2.942,07	¢10,01	¢9,07
<b>705,60</b>						

**Año 2009 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢19,36	¢2.845,92	¢4.452,99	¢7.298,91	¢49,65	¢48,71
264,60	¢10,59	¢2.802,11	¢4.349,97	¢7.152,08	¢27,03	¢26,09
294,00	¢4,26	¢1.252,44	¢1.900,31	¢3.152,75	¢10,72	¢9,78
<b>705,60</b>						

**Año 2010 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢20,71	¢3.044,37	¢4.762,80	¢7.807,17	¢53,11	¢52,17
264,60	¢11,39	¢3.013,79	¢4.668,70	¢7.682,49	¢29,03	¢28,09
294,00	¢4,55	¢1.337,70	¢2.025,73	¢3.363,43	¢11,44	¢10,50
<b>705,60</b>						

**Año 2011 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢22,06	¢3.242,82	¢5.072,61	¢8.315,43	¢56,57	¢55,63
264,60	¢12,19	¢3.225,47	¢4.987,43	¢8.212,90	¢31,04	¢30,10
294,00	¢4,84	¢1.422,96	¢2.151,15	¢3.574,11	¢12,16	¢11,22
<b>705,60</b>						



**Año 2012 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢23,40	¢3.439,80	¢5.382,42	¢8.822,22	¢60,02	¢59,08
264,60	¢12,99	¢3.437,15	¢5.306,16	¢8.743,31	¢33,04	¢32,10
294,00	¢5,14	¢1.511,16	¢2.276,57	¢3.787,73	¢12,88	¢11,94
<b>705,60</b>						

**Año 2013 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢24,75	¢3.638,25	¢5.692,23	¢9.330,48	¢63,47	¢62,53
264,60	¢13,79	¢3.648,83	¢5.624,89	¢9.273,72	¢35,05	¢34,11
294,00	¢5,43	¢1.596,42	¢2.401,99	¢3.998,41	¢13,60	¢12,66
<b>705,60</b>						

**Año 2014 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢26,09	¢3.835,23	¢6.002,04	¢9.837,27	¢66,92	¢65,98
264,60	¢14,58	¢3.857,87	¢5.943,62	¢9.801,49	¢37,04	¢36,10
294,00	¢5,72	¢1.681,68	¢2.527,41	¢4.209,09	¢14,32	¢13,38
<b>705,60</b>						

**Año 2015 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢27,44	¢4.033,68	¢6.311,85	¢10.345,53	¢70,38	¢69,44
264,60	¢15,38	¢4.069,55	¢6.262,35	¢10.331,90	¢39,05	¢38,11
294,00	¢6,01	¢1.766,94	¢2.652,83	¢4.419,77	¢15,03	¢14,09
<b>705,60</b>						

## 2. Temporada baja: Ponderación de Tarifas

### Año 2006 1kW

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢12,23	¢1.797,81	¢2.828,58	¢4.626,39	¢31,47	¢30,53
264,60	¢3,15	¢833,49	¢1.351,21	¢2.184,70	¢8,26	¢7,32
294,00	¢2,86	¢840,84	¢1.348,25	¢2.189,09	¢7,45	¢6,51
<b>705,60</b>						

### Año 2007 1kW

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢13,26	¢1.949,22	¢3.065,66	¢5.014,88	¢34,11	¢33,17
264,60	¢3,41	¢902,29	¢1.465,69	¢2.367,98	¢8,95	¢8,01
294,00	¢3,11	¢914,34	¢1.461,10	¢2.375,44	¢8,08	¢7,14
<b>705,60</b>						

### Año 2008 1kW

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢14,30	¢2.102,10	¢3.302,74	¢5.404,84	¢36,77	¢35,83
264,60	¢3,67	¢971,08	¢1.580,17	¢2.551,25	¢9,64	¢8,70
294,00	¢3,35	¢984,90	¢1.573,95	¢2.558,85	¢8,70	¢7,76
<b>705,60</b>						

**Año 2009 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢15,33	2.253,51	3.539,82	5.793,33	¢39,41	¢38,47
264,60	¢3,93	1.039,88	1.694,65	2.734,53	¢10,33	¢9,39
294,00	¢3,59	1.055,46	1.686,80	2.742,26	¢9,33	¢8,39
<b>705,60</b>						

**Año 2010 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢16,36	¢2.404,92	¢3.776,90	¢6.181,82	¢42,05	¢41,11
264,60	¢4,19	¢1.108,67	¢1.809,13	¢2.917,80	¢11,03	¢10,09
294,00	¢3,83	¢1.126,02	¢1.799,65	¢2.925,67	¢9,95	¢9,01
<b>705,60</b>						

**Año 2011 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢17,40	¢2.557,80	¢4.013,98	¢6.571,78	¢44,71	¢43,77
264,60	¢4,45	¢1.177,47	¢1.923,61	¢3.101,08	¢11,72	¢10,78
294,00	¢4,07	¢1.196,58	¢1.912,50	¢3.109,08	¢10,58	¢9,64
<b>705,60</b>						

**Año 2012 1kW**

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢18,43	¢2.709,21	¢4.251,06	¢6.960,27	¢47,35	¢46,41
264,60	¢4,71	¢1.246,27	¢2.038,09	¢3.284,36	¢12,41	¢11,47
294,00	¢4,31	¢1.267,14	¢2.025,35	¢3.292,49	¢11,20	¢10,26
<b>705,60</b>						

### Año 2013 1kW

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢19,46	¢2.860,62	¢4.488,14	¢7.348,76	¢49,99	¢49,05
264,60	¢4,97	¢1.315,06	¢2.152,57	¢3.467,63	¢13,11	¢12,17
294,00	¢4,55	¢1.337,70	¢2.138,20	¢3.475,90	¢11,82	¢10,88
<b>705,60</b>						

### Año 2014 1kW

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢20,50	¢3.013,50	¢4.725,22	¢7.738,72	¢52,64	¢51,70
264,60	¢5,23	¢1.383,86	¢2.267,05	¢3.650,91	¢13,80	¢12,86
294,00	¢4,80	¢1.411,20	¢2.251,05	¢3.662,25	¢12,46	¢11,52
<b>705,60</b>						

### Año 2015 1kW

kWh/mes	Tarifa Proyectada	Pago energía/mes	Potencia Proyectada	Pago/mes de kWh	Tarifa Ponderada ICE	Tarifa Pond. Micro
147,00	¢21,53	¢3.164,91	¢4.962,30	¢8.127,21	¢55,29	¢54,35
264,60	¢5,49	¢1.452,65	¢2.381,53	¢3.834,18	¢14,49	¢13,55
294,00	¢5,04	¢1.481,76	¢2.363,90	¢3.845,66	¢13,08	¢12,14
<b>705,60</b>						

## APÉNDICE 5. PROYECCIÓN DEL PAGO DE PEAJE.

### 1. Valores Históricos

#### Año 2000

Mes	kWh comprar al ICE	kWh sujetos a peaje	Costo a tarifa vigente	Costo de Peaje ¢
01/01/2000	11.627.495	638.394	1.257.636,18	1,97
01/02/2000	12.331.316	1.293.686	2.548.561,40	1,97
01/03/2000	15.254.137	5.757.983	11.343.226,50	1,97
01/04/2000	15.097.021	7.104.529	13.995.922,15	1,97
01/05/2000	15.800.890	6.117.564	12.051.601,10	1,97
01/06/2000	13.785.028	3.751.098	10.077.075,80	2,69
01/07/2000	13.633.612	2.778.655	8.335.965,00	3,00
01/08/2000	13.554.420	2.696.673	8.090.019,00	3,00
01/09/2000	13.025.755	2.006.211	6.018.633,00	3,00
01/10/2000	13.656.548	1.105.641	3.316.923,00	3,00
01/11/2000	13.704.157	2.754.793	8.264.379,00	3,00
01/12/2000	12.854.573	2.726.866	8.180.598,00	3,00
<b>PROMEDIO</b>				<b>2,54</b>

#### Año 2001

Mes	kWh comprar al ICE	kWh sujetos a peaje	Costo a tarifa vigente	Costo de Peaje ¢
01/01/2001	13.827.286	3.304.465	9.913.395,00	3,00
01/02/2001	13.820.275	1.019.878	3.059.634,00	3,00
01/03/2001	17.271.614	9.544.133	22.450.491,00	2,35
01/04/2001	16.639.792	8.837.103	17.850.947,80	2,02
01/05/2001	16.277.680	8.660.577	17.494.365,74	2,02
01/06/2001	14.887.029	4.333.790	8.754.256,00	2,02
01/07/2001	15.160.592	4.297.095	8.680.132,00	2,02
01/08/2001	15.422.268	4.283.851	8.653.379,00	2,02
01/09/2001	14.838.212	5.106.519	10.315.168,00	2,02
01/10/2001	15.674.396	6.222.452	12.569.353,00	2,02
01/11/2001	13.802.983	3.554.645	7.180.382,00	2,02
01/12/2001	13.651.213	3.629.375	7.331.340,00	2,02
<b>PROMEDIO</b>				<b>2,21</b>

**Año 2002**

Mes	kWh comprar al ICE	kWh sujetos a peaje	Costo a tarifa vigente	Costo de Peaje ¢
01/01/2002	14.882.820	2.312.060	4.670.359,00	2,02
01/02/2002	15.181.672	5.732.712	11.580.078,25	2,02
01/03/2002	17.045.082	8.348.741	16.864.456,82	2,02
01/04/2002	18.075.911	11.742.677	23.720.207,55	2,02
01/05/2002	18.425.469	10.321.402	20.849.232,05	2,02
01/06/2002	16.651.958	6.893.831	13.925.538,60	2,02
01/07/2002	16.508.646	4.251.129	8.587.280,60	2,02
01/08/2002	16.193.621	3.476.103	7.021.728,05	2,02
01/09/2002	16.486.819	7.147.704	14.438.362,10	2,02
01/10/2002	14.662.887	6.386.905	12.901.548,10	2,02
01/11/2002	14.077.290	6.015.927	12.152.172,55	2,02
01/12/2002	14.590.471	7.294.238	14.734.360,75	2,02
<b>PROMEDIO</b>				<b>2,02</b>

**Año 2003**

Mes	kWh comprar al ICE	kWh sujetos a peaje	Costo a tarifa vigente	Costo de Peaje ¢
01/01/2003	16.190.603	7.121.161	14.384.745,20	2,02
01/02/2003	16.239.737	7.052.031	14.245.102,60	2,02
01/03/2003	20.321.786	13.574.634	27.420.760,70	2,02
01/04/2003	15.936.592	9.617.682	19.427.717,65	2,02
01/05/2003	14.326.185	6.971.861	14.083.159,20	2,02
01/06/2003	9.956.557	3.654.004	7.381.088,10	2,02
01/07/2003	11.919.581	5.005.796	12.248.842,90	2,45
01/08/2003	12.408.047	5.285.077	15.855.231,00	3,00
01/09/2003	10.664.728	4.185.955	12.557.865,00	3,00
01/10/2003	9.210.779	3.639.672	10.919.016,00	3,00
01/11/2003	10.163.127	2.752.757	8.258.271,00	3,00
01/12/2003	15.531.294	6.665.952	19.997.856,00	3,00
<b>PROMEDIO</b>				<b>2,46</b>

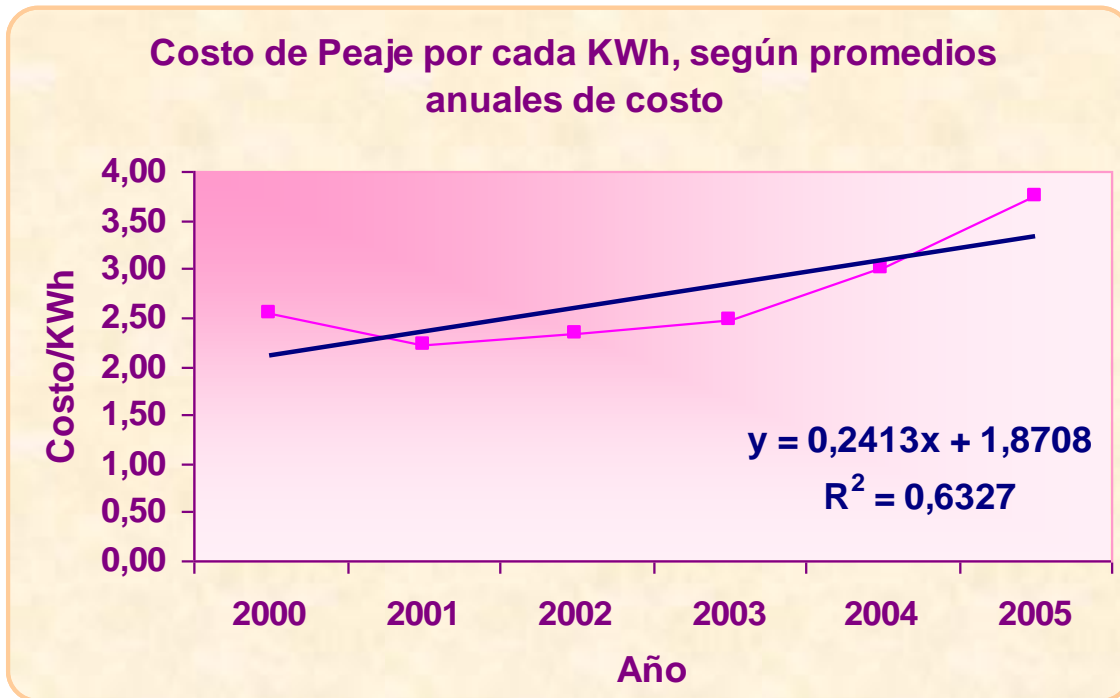
**Año 2004**

Mes	kWh comprar al ICE	kWh sujetos a peaje	Costo a tarifa vigente	Costo de Peaje ¢
01/01/2004	11.017.693	3.099.475	9.298.425,00	3,00
01/02/2004	12.936.566	4.500.097	13.500.291,00	3,00
01/03/2004	15.177.301	4.149.232	12.447.696,00	3,00
01/04/2004	15.636.280	7.272.888	21.818.664,00	3,00
01/05/2004	13.752.743	3.615.457	10.846.371,00	3,00
01/06/2004	12.383.329	3.808.796	11.426.388,00	3,00
01/07/2004	12.401.869	3.058.450	9.175.350,00	3,00
01/08/2004	13.338.976	5.046.600	15.139.800,00	3,00
01/09/2004	11.770.432	5.991.173	17.973.519,00	3,00
01/10/2004	12.348.805	4.927.589	14.782.767,00	3,00
01/11/2004	9.456.208	3.223.632	9.670.896,00	3,00
01/12/2004	9.972.120	4.440.706	13.322.118,00	3,00
<b>PROMEDIO</b>				<b>3,00</b>

**Año 2005**

Mes	kWh comprar al ICE	kWh sujetos a peaje	Costo a tarifa vigente	Costo de Peaje ¢
01/01/2005	6.525.292	3.305.122	9.915.366,00	3,00
01/02/2005	12.237.459	5.330.371	15.991.113,00	3,00
01/03/2005	17.194.065	9.442.320	28.326.960,00	3,00
01/04/2005	18.813.567	11.840.800	42.433.482,00	3,58
01/05/2005	18.189.521	11.152.944	44.946.364,30	4,03
01/06/2005	16.903.059	8.862.883	35.717.418,49	4,03
01/07/2005	16.798.328	8.226.240	33.151.747,20	4,03
01/08/2005	14.901.139	6.183.973	24.921.410,58	4,03
01/09/2005	16.150.063	6.702.276	27.010.172,08	4,03
01/10/2005	14.965.009	6.210.479	25.028.229,07	4,03
01/11/2005	12.290.228	5.100.445	20.554.792,24	4,03
01/12/2005	10.062.756	4.176.044	16.829.456,73	4,03
<b>PROMEDIO</b>				<b>3,74</b>

## 2. Proyección de Peaje



### 2.1 Aplicación de la Fórmula, costos de peaje proyectados

Año	Valor x	C. Peaje ¢ (y)
2000	1	2,54
2001	2	2,21
2002	3	2,34
2003	4	2,46
2004	5	3,00
2005	6	3,74
<b>2006</b>	<b>7</b>	<b>3,56</b>
<b>2007</b>	<b>8</b>	<b>3,80</b>
<b>2008</b>	<b>9</b>	<b>4,04</b>
<b>2009</b>	<b>10</b>	<b>4,28</b>
<b>2010</b>	<b>11</b>	<b>4,53</b>
<b>2011</b>	<b>12</b>	<b>4,77</b>
<b>2012</b>	<b>13</b>	<b>5,01</b>
<b>2013</b>	<b>14</b>	<b>5,25</b>
<b>2014</b>	<b>15</b>	<b>5,49</b>
<b>2015</b>	<b>16</b>	<b>5,73</b>



## APÉNDICE 6. PROYECCIÓN DEL PAGO DE IMPUESTO A LA PROPIEDAD.

### 1. Proyecciones del Pago de Impuesto a la Propiedad 2006-2015

#### 2006

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢520.000	--	--	13.298
S/exceso de ¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	32.018
S/exceso de ¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	63.068
S/exceso de ¢4.150.000 hasta ¢6.230.000	2,0	41.600	104.668
S/exceso de ¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	143.418
S/exceso de ¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	190.218
S/exceso de ¢9.340.000	3,5		

#### 2007

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢520.000	--	--	14.495
S/exceso de ¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	33.215
S/exceso de ¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	64.265
S/exceso de ¢4.150.000 hasta ¢6.230.000	2,0	41.600	105.865
S/exceso de ¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	144.615
S/exceso de ¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	191.415
S/exceso de ¢9.340.000	3,5		

**2008**

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢520.000	--	--	15.799
S/exceso de ¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	34.519
S/exceso de ¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	65.569
S/exceso de ¢4.150.000 hasta ¢6.230.000	2,0	41.600	107.169
S/exceso de ¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	145.919
S/exceso de ¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	192.719
S/exceso de ¢9.340.000	3,5		

**2009**

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢520.000	--	--	17.221
S/exceso de ¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	35.941
S/exceso de ¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	66.991
S/exceso de ¢4.150.000 hasta ¢6.230.000	2,0	41.600	108.591
S/exceso de ¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	147.341
S/exceso de ¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	194.141
S/exceso de ¢9.340.000	3,5		

**2010**

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢520.000	--	--	18.771
S/exceso de ¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	37.491
S/exceso de ¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	68.541
S/exceso de ¢4.150.000 hasta ¢6.230.000	2,0	41.600	110.141
S/exceso de ¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	148.891
S/exceso de ¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	195.691
S/exceso de ¢9.340.000	3,5		

**2011**

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢520.000	--	--	20.461
S/exceso de ¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	39.181
S/exceso de ¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	70.231
S/exceso de ¢4.150.000 hasta ¢6.230.000	2,0	41.600	111.831
S/exceso de ¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	150.581
S/exceso de ¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	197.381
S/exceso de ¢9.340.000	3,5		

**2012**

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢520.000	--	--	22.302
S/exceso de ¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	41.022
S/exceso de ¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	72.072
S/exceso de ¢4.150.000 hasta ¢6.230.000	2,0	41.600	113.672
S/exceso de ¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	152.422
S/exceso de ¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	199.222
S/exceso de ¢9.340.000	3,5		

**2013**

Valor Fiscal	Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta ¢520.000	--	--	24.309
S/exceso de ¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	43.029
S/exceso de ¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	74.079
S/exceso de ¢4.150.000 hasta ¢6.230.000	2,0	41.600	115.679
S/exceso de ¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	154.429
S/exceso de ¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	201.229
S/exceso de ¢9.340.000	3,5		

**2014**

Valor Fiscal		Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta	¢520.000	--	--	26.497
S/exceso de	¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	45.217
S/exceso de	¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	76.267
S/exceso de	¢4.150.000 hasta ¢6.230.000	2,0	41.600	117.867
S/exceso de	¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	156.617
S/exceso de	¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	203.417
S/exceso de	¢9.340.000	3,5		

**2015**

Valor Fiscal		Tasa %	Monto Impuesto s/exceso ¢	Monto Impuesto Total ¢
Hasta	¢520.000	--	--	28.882
S/exceso de	¢520.000 hasta ¢2.080.000	1,2	18.720	47.602
S/exceso de	¢2.080.000 hasta ¢4.150.000	1,5	31.050	78.652
S/exceso de	¢4.150.000 hasta ¢6.230.000	2,0	41.600	120.252
S/exceso de	¢6.230.000 hasta ¢7.780.000	2,5	38.750	159.002
S/exceso de	¢7.780.000 hasta ¢9.340.000	3,0	46.800	205.802
S/exceso de	¢9.340.000	3,5		

## APÉNDICE 7. CUESTIONARIO APLICADO AL ABOGADO.

### Cuestionario

¿Es posible bajo la legislación actual, implementar el proyecto de generación eléctrica por medio de microcentrales, donde Coopelesca utiliza la concesión de agua que posee y arrienda el equipo a propietarios de microcentrales?

¿Bajo que **leyes, reglamentos, normas** se faculta hacer este tipo proyecto, donde Coopelesca arrienda el equipo?

#### Concesión

1. ¿Es necesario que Coopelesca solicite una nueva concesión para la operación de las microcentrales?
2. ¿Qué otras consideraciones se deben tomar en cuenta con respecto al Canon de Agua?
3. ¿A futuro que modificaciones tendrá el Canon de Agua?

#### Construcción

1. ¿Cuáles son los permisos de construcción que se deben presentar para este tipo de proyecto?
2. ¿Se requiere un permiso adicional para este tipo de proyectos?

#### Operación del Proyecto

1. ¿Cuáles son las condiciones generales para un contrato de arrendamiento?  
(Machote, con posibles cláusulas)
2. ¿Aspectos generales de contrato de personal, cargas sociales, seguros?
3. ¿Cuáles son los requerimientos legales para la evaluación de impacto ambiental?
4. ¿Cómo podría hacer Coopelesca para fijar la tarifa de venta de energía producida a través de las microcentrales, a los abonados de la Cooperativa?

## APÉNDICE 8. AMORTIZACIÓN Y PAGO DE INTERESES DEL CRÉDITO PARA LAS MICROCENTRALES.

### BANCO POPULAR

Tasa	20%
Inversión	4.500.000,00
Plazos	120

Fuente: Elaboración propia.

### Análisis Mensual

Detalle	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Pago Principal	₪11.965,05	₪12.164,47	₪12.367,21	₪12.573,33	₪12.782,89	₪12.995,94	₪13.212,53	₪13.432,74	₪13.656,62	₪13.884,23	₪14.115,64	₪14.350,90
Pago Intereses	₪75.000,00	₪74.800,58	₪74.597,84	₪74.391,72	₪74.182,17	₪73.969,12	₪73.752,52	₪73.532,31	₪73.308,43	₪73.080,82	₪72.849,42	₪72.614,16
<b>Cuota Mensual</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>	<b>₪86.965,05</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Análisis Anual

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Pago Principal	₪173.352,41	₪208.022,89	₪249.627,46	₪299.552,96	₪359.463,55	₪431.356,26
Pago Intereses	₪900.000,00	₪865.329,52	₪823.724,94	₪773.799,45	₪713.888,86	₪641.996,15
<b>Cuota Anual</b>	<b>₪1.073.352,41</b>	<b>₪1.073.352,41</b>	<b>₪1.073.352,41</b>	<b>₪1.073.352,41</b>	<b>₪1.073.352,41</b>	<b>₪1.073.352,41</b>

Fuente: Elaboración propia.

Detalle	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	TOTAL
Pago Principal	₪517.627,51	₪621.153,01	₪745.383,62	₪894.460,34	₪4.500.000,00
Pago Intereses	₪555.724,90	₪452.199,39	₪327.968,79	₪178.892,07	₪6.233.524,06
<b>Cuota Anual</b>	<b>₪1.073.352,41</b>	<b>₪1.073.352,41</b>	<b>₪1.073.352,41</b>	<b>₪1.073.352,41</b>	<b>₪10.733.524,06</b>

Fuente: Elaboración propia.



# Anexos

# **ANEXOS**

## **CONTENIDO DE ANEXOS**

**ANEXO 1.** CERTIFICACIÓN DE ASESORÍA TÉCNICA CON EL ING. JORGE LUIS PÉREZ LLANOS.

**ANEXO 2.** CERTIFICACIÓN DE ASESORÍA LEGAL EL LIC. JAVIER ALFARO BLANCO.

**ANEXO 3.** LEY 8345.

**ANEXO 4.** FORMULARIO PARA LA SOLICITUD DE CONCESIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE AGUA.

**ANEXO 5.** COTIZACION DEL EQUIPO DE COMUNICACIÓN.

**ANEXO 6.** COTIZACION EQUIPO ELÉCTRICO.

**ANEXO 7.** COTIZACION MOBILIARIO DE OFICINA.

**ANEXO 8.** COTIZACION EQUIPO DE CÓMPUTO.

**ANEXO 9.** COTIZACION ARTÍCULOS DE OFICINA.

**ANEXO 10.** GASTO PROMOCIÓN.

**ANEXO 11.** MATERIALES Y EQUIPO DE LAS MICROCENTRALES.

**ANEXO 12.** FORMALIZACIÓN DE CRÉDITO PARA MICROCENTRALES.

**ANEXO 13.** MARCO MUESTRAL.



**ANEXO 1. CERTIFICACIÓN DE ASESORÍA TÉCNICA CON EL ING. JORGE LUIS PÉREZ LLANOS.**

**CERTIFICACIÓN**

Por este medio el Ing. Jorge Luis Pérez Llanos certifica que el día 07 de septiembre del año 2005, se realizó una reunión con las estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica sede San Carlos, Mónica Vargas Araya y Laura Núñez Jiménez con el fin de brindar una asesoría para definir las especificaciones técnicas del equipo del proyecto de microcentrales hidroeléctricas que están desarrollando para Coopelesca R.L.



Ing. Jorge Luis Pérez Llanos

IE. 14790

**ANEXO 2. CERTIFICACIÓN DE ASESORÍA LEGAL EL LIC. JAVIER ALFARO BLANCO.**

**Certificación**

Por este medio el Lic. Javier Alfaro certifica que el día 05 de septiembre del año 2005, se realizó una entrevista con las estudiantes Mónica Vargas Araya y Laura Núñez Jiménez del Instituto Tecnológico de Costa Rica sede San Carlos, con el fin de brindarles una asesoría legal para el proyecto de microcentrales hidroeléctricas que están desarrollando para Coopelesca R.L.

  
Lic. Javier Alfaro

*Lic. Javier Alfaro Blanco*  
Abogado y Notario

**ANEXO 3. LEY 8345.**

**Ley N° 8345**

**LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPÚBLICA DE COSTA RICA**

**DECRETA:**

**PARTICIPACIÓN DE LAS COOPERATIVAS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL  
Y DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES  
EN EL DESARROLLO NACIONAL**

**CAPÍTULO I**

**DISPOSICIONES GENERALES**

**ARTÍCULO 1.-** La presente Ley establece el marco jurídico regulador de las siguientes actividades:

a) La concesión para el aprovechamiento de las fuerzas que puedan obtenerse de las aguas de dominio público del territorio nacional, al amparo de lo dispuesto en el inciso 14) del artículo 121 de la Constitución Política, a las asociaciones cooperativas de electrificación rural, a consorcios formados por estas y a empresas de servicios públicos municipales.

b) La generación, distribución y comercialización de energía eléctrica por parte de los sujetos indicados en el inciso anterior, utilizando recursos energéticos renovables en el territorio nacional, al amparo de la Ley N° 7593, de 9 de agosto de 1996.” **(Así reformado por el artículo 1º de la ley N° 8354 del 29 de mayo de 2003)**

**ARTÍCULO 2.-** Definiciones

Para los efectos de la aplicación de esta Ley, se define la siguiente terminología:

**a) Área de concesión:** Área territorial asignada por ley o por concesión administrativa para la generación, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

**b) Área geográfica de cobertura (Área de operación):** Área territorial dentro del área de concesión donde las empresas tienen sus instalaciones y equipos para su operación.

**c) Concesión:** Autorización que el Estado otorga para operar, explotar y prestar el servicio de generación, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

**d) Cooperativa de Electrificación Rural:** Asociación cooperativa creada para solucionar primordialmente el problema común de la falta de energía eléctrica en las áreas rurales, así como su distribución y comercialización, a saber:

Cooperativa de Electrificación Rural de Alfaro Ruiz R.L., Cooperativa de Electrificación Rural de San Carlos R.L., Cooperativa de Electrificación Rural de los Santos R.L., Cooperativa de Electrificación Rural de Guanacaste R.L., Consorcio Nacional de Empresas de Electrificación de Costa Rica R.L. (CONELECTRICAS R.L.), constituido por las asociaciones cooperativas de electrificación rural. Esta definición comprenderá también las demás cooperativas de electrificación rural que se constituyan en el futuro.

**e) Empresa de servicios públicos municipales:** Organización creada para solucionar el problema de los servicios públicos, primordialmente el de la energía eléctrica, en su área de concesión, mediante proyectos y actividades, no sujetos a límites presupuestarios, ni a regulaciones de ningún tipo en materia de endeudamiento y de inversiones públicas, establecidas en cualquier ley o decreto, que aplique la Autoridad Presupuestaria, el Banco Central de Costa Rica o el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.

Cuando el endeudamiento supere el monto de diez millones de dólares estadounidenses (US\$10.000.000,00) anuales, previamente deberá ser dictaminado por el Banco Central de Costa Rica.

Dentro de esta definición estarán comprendidas la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, la Junta Administrativa del Servicio Eléctrico Municipal de Cartago y las demás empresas de servicios públicos que se constituyan en el futuro.

**f) Salario base:** Denominación de salario base referida en el artículo 2 de la Ley N° 7337, de 5 de mayo de 1993.

**g) Sistema Eléctrico Nacional (SEN):** Sistema eléctrico constituido por las empresas del Sistema Nacional Interconectado (SNI) y los sistemas aislados, con sus respectivas instalaciones, establecidos en el territorio nacional y destinados al servicio público o para transferencias de energía internacionales.

**h) Sistema Nacional Interconectado (SNI):** Sistema de potencia compuesto por los siguientes elementos interconectados: las plantas de generación, las subestaciones, la red de transmisión y transporte, las redes de distribución y las cargas eléctricas de los usuarios.

### **ARTÍCULO 3.-** Declaratoria de interés público

Decláranse de utilidad e interés público las actividades de generación, distribución y comercialización de la energía eléctrica que realicen las asociaciones cooperativas y las empresas de servicios públicos municipales amparadas a la presente Ley.

### **ARTÍCULO 4.-** Compatibilidad con el Plan Nacional de Energía y el Plan de Desarrollo Eléctrico Nacional

Con el fin de optimizar el uso de los recursos energéticos y garantizar un adecuado abastecimiento, los proyectos de generación eléctrica de las asociaciones cooperativas y de las empresas de servicios públicos municipales

amparadas a la presente Ley, deberán ser compatibles con el Plan Nacional de Energía.

**ARTÍCULO 5.- Integración al Sistema Eléctrico Nacional (SEN)**

Las asociaciones o consorcios cooperativos y las empresas de servicios públicos municipales amparadas a esta Ley, serán parte integral del Sistema Nacional Interconectado, en adelante conocido por las siglas SNI; por ello, se ajustarán a las disposiciones reglamentarias del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) respecto de la operación integrada del SNI, para efectos de preservar la seguridad y la calidad de la energía.

**ARTÍCULO 6.- Derecho de venta**

Las asociaciones cooperativas, los consorcios cooperativos y las empresas de servicios públicos municipales amparadas a la presente Ley, que generen, distribuyan y comercialicen energía dentro del marco de este ordenamiento, podrán vender energía a los usuarios ubicados en el área geográfica de cobertura definida por su concesión y conforme al artículo 13 de la Ley N° 7593, de 9 de agosto de 1996.

**ARTÍCULO 7.- Convenios con entidades públicas nacionales**

Autorízase a las entidades y empresas públicas nacionales y municipales del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), para que suscriban convenios de alianza empresarial con las asociaciones cooperativas y con las empresas de servicios públicos municipales amparadas a la presente Ley, conducentes al desarrollo y la explotación conjunta de obras y servicios de generación eléctrica. Las asociaciones cooperativas y las empresas de servicios públicos municipales podrán suscribir entre ellas convenios de esta naturaleza. Asimismo, las asociaciones cooperativas y las empresas de servicios públicos municipales podrán suscribir fideicomisos con un banco del Sistema Bancario Nacional para el

desarrollo de proyectos eléctricos; esta autorización se hace extensiva al ICE y a la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL).

Autorízase a las entidades y empresas públicas nacionales y municipales para que suscriban convenios de cooperación, inversión y operación conjunta con las asociaciones cooperativas y las empresas de servicios públicos municipales amparadas a la presente Ley, a fin de que presten servicios complementarios de sus actividades, de conformidad con los procedimientos dispuestos en la legislación vigente.

## **CAPÍTULO II**

### **GENERACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN**

#### **DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

##### **ARTÍCULO 8.-** Utilización de vías públicas, servidumbres y expropiaciones

Las asociaciones cooperativas y los consorcios cooperativos formados por ellas, que cuenten con la concesión respectiva y la declaración previa de interés público, dictada por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), del proyecto en cuestión, podrán atravesar con las corrientes de agua las calles públicas, por medio de acueductos cubiertos o de postes y cables, esto último para corriente eléctrica. En tales casos, se ajustarán en todo a las disposiciones legales y reglamentarias sobre la materia y a las condiciones de mayor ventaja para la comunidad.

El Estado, las municipalidades o el ICE podrán imponer servidumbres o practicar expropiaciones, cuando esto se imponga como una condición necesaria para el desarrollo de un proyecto elaborado por las asociaciones cooperativas y los consorcios cooperativos formados. Las servidumbres o expropiaciones se constituirán a nombre del Estado, municipalidades o el ICE. En tal situación, el precio definitivo o el costo último deberán ser asumidos por las asociaciones cooperativas y por los consorcios cooperativos formados por ellas, según corresponda, que derivarán beneficios por tal servidumbre o expropiación. Los

parques nacionales, reservas biológicas y todas aquellas áreas silvestres protegidas así determinadas por el MINAE, estarán excluidas de la imposición de servidumbre o expropiaciones que se indican en el presente artículo.” **(Así reformado por el artículo 2º de la ley N° 8354 del 29 de mayo de 2003)**

#### **ARTÍCULO 9.-** Compra de energía por parte del ICE

Las asociaciones cooperativas y las empresas de servicios públicos municipales amparadas a la presente Ley:

- a) Podrán utilizar para la generación de electricidad, los recursos renovables de energía del país.
- b) Destinarán la energía que generen para el consumo de los usuarios de sus redes de distribución, de conformidad con sus áreas geográficas de cobertura en el territorio nacional.

Las asociaciones cooperativas y las empresas de servicios públicos municipales amparadas a la presente Ley, podrán disponer la venta del excedente de energía eléctrica al ICE o entre sí mismas. Sin embargo, el ICE no estará obligado a comprar tal excedente de energía eléctrica.

El precio por el que el ICE efectuará dichas compras será fijado por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.”

**(Así reformado este artículo, por el artículo 3º de la ley N° 8354 del 29 de mayo de 2003)**

#### **ARTÍCULO 10.-** Exoneración de impuestos

Las asociaciones cooperativas y los consorcios cooperativos formados por ellas, tendrán los mismos beneficios fiscales y exoneración de impuestos que gozan las empresas de servicios eléctricos estatales y las empresas de servicio público municipales, que pudieren pesar sobre los bienes y servicios que se requieran



para la construcción y adecuada operación de los sistemas de generación, distribución y comercialización eléctrica.”

**(Así reformado este artículo, por el artículo 4º de la ley Nº 8354 del 29 de mayo de 2003)**

### **CAPÍTULO III**

#### **CONCESIONES**

**ARTÍCULO 11.-** Órgano competente para otorgar la concesión para el uso de la fuerza de las aguas de dominio público

El MINAE será el órgano competente para otorgar concesiones para el uso de las fuerzas que puedan obtenerse de las aguas de dominio público del territorio nacional, esto con el propósito de generar energía eléctrica a favor de los sujetos amparados a esta Ley, cuando la capacidad generada de cada una de las centrales hidroeléctricas construidas por estos sujetos no exceda de sesenta megavatios.

Cuando la capacidad generada de cada una de las centrales hidroeléctricas exceda de sesenta megavatios, será necesaria una autorización legislativa especial.

**ARTÍCULO 12.-** Solicitud de concesión del uso de la fuerza de las aguas.

Las asociaciones cooperativas y las empresas de servicios públicos municipales amparadas a la presente Ley, que pretendan utilizar la fuerza de las aguas de dominio público en el territorio nacional para generar electricidad, deberán presentar la respectiva solicitud de concesión al MINAE, acompañada con la aprobación del estudio de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).

La solicitud aludida en el párrafo anterior deberá contener, al menos, la siguiente información:

- a) Razón social o nombre del solicitante.
- b) Demostración del título legítimo que le permita usar la finca sobre la que se pretende el aprovechamiento, con indicación de su naturaleza, situación, cabida y linderos reales.
- c) Fuente y cuencas que se pretende aprovechar, así como fuente y cuencas adonde se pretende retornar las aguas utilizadas, con la indicación, para ambos, de las coordenadas cartográficas de los puntos de toma y descarga, según corresponda en escala 1:50000.
- d) Nombre del lugar, distrito o localidad donde se intenta instalar la explotación.
- e) Caudal de agua solicitado, expresado en metros cúbicos por segundo y caída total que se quiere utilizar, expresada en metros.
- f) Potencia teórica que se pretende aprovechar, expresada en kilovatios.
- g) Plazo en el que se planea emprender los trabajos.
- h) Energía por generar en kilovatios – hora, por año y destino.
- i) Término requerido para que la planta comience a funcionar.
- j) Eficiencia del sistema turbogenerador.
- k) Estudio hidrológico de la o las fuentes solicitadas, que contemple el análisis histórico de caudales, diferenciando entre año seco y húmedo.
- l) Estudio de simulación del comportamiento hidráulico del cause receptor de aguas abajo del punto de desfogue del caudal turbinado.
- m) Si se contempla embalse, se deberá aportar el plan de manejo correspondiente.

n) Estudio de caudal ambiental.

Además, deberán presentar con la solicitud los planos y las descripciones que justifiquen el proyecto que se desarrollará, con la indicación precisa de los puntos de captación y devolución de las aguas, en su caso, a fin de apreciar la seriedad de los estudios que justifican la explotación racional del agua.

En todo caso, la concesión respectiva se otorgará sin perjuicio de tercero con mejor derecho.

La concesión para el aprovechamiento de las fuerzas que puedan obtenerse de las aguas de dominio público del territorio nacional se hace extensiva a la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A. que deberá cumplir con todos los trámites para su obtención.”

**(Así adicionado al párrafo dos los incisos k), l), m) y n); y adicionado un párrafo quinto, por el artículo 5º de la ley Nº 8354 del 29 de mayo de 2003)**

### **ARTÍCULO 13.- Vigencia de las concesiones**

Cuando el MINAE otorgue, a las asociaciones o a los consorcios cooperativos y a las empresas de servicios públicos municipales amparadas a la presente Ley, concesiones para obtener el derecho de uso de la fuerza de aguas de dominio público en el territorio nacional para la generación hidroeléctrica, el plazo de vigencia de dichas concesiones será un máximo de veinte años y comenzará a contarse a partir del inicio de la operación comercial de la planta hidroeléctrica.

El inicio de la operación comercial de la planta hidroeléctrica, deberá realizarse antes que transcurran cinco años, contados desde la fecha en que fue notificado el otorgamiento de la concesión. En caso contrario, deberá resolverse la concesión. Hasta que el proyecto comience a operar en forma efectiva, se podrá disponer del recurso hídrico para su asignación a terceros interesados de manera compatible con las regulaciones de la concesión hidroeléctrica.

Estas concesiones podrán ser renovadas por un período igual, siempre y cuando se solicite con un plazo de un año antes de su vencimiento y además cumplan los principios generales del servicio público que prestan y las condiciones de la concesión otorgada. La solicitud será valorada por el MINAE, de conformidad con las condiciones hidrológicas, las necesidades reales de la cuenca y del solicitante al momento de interponer sus solicitud.”

**(Así reformado este artículo, por el artículo 6º de la ley Nº 8354 del 29 de mayo de 2003)**

#### **ARTÍCULO 14.-** Extinción de las concesiones

Las concesiones se extinguirán por las siguientes causas:

- a) Expiración del plazo para el cual fueron otorgadas.
- b) Cesación del objeto para el cual se destinaba el aprovechamiento de la concesión.
- c) Caducidad declarada administrativamente por el MINAE, previa audiencia a los interesados.

#### **ARTÍCULO 15.-** Causales de cese

Serán causas de cese de las concesiones:

- a) La falta de uso y aprovechamiento de las aguas por un período de tres años, consecutivos o no.
- b) La aplicación de las aguas a usos distintos de los señalados en la concesión.

c) La contravención de las disposiciones legales o de las obligaciones impuestas en la concesión.

d) No tener al servicio la planta dentro del plazo fijado en la concesión, sin justa causa.

e) Haber sido condenado el concesionario por lo menos dos veces, por tomar, en perjuicio de tercero, un volumen de agua mayor que aquel para el que está autorizado por la concesión.

f) El traspaso total o parcial de la concesión o de las obras referidas en ella.

g) La no ejecución, por parte del concesionario, de las obras que durante el plazo de la concesión se le hayan ordenado para prevenir daños a otros concesionarios o a poblaciones tributarias del mismo caudal de agua, según el plan de manejo ambiental de la SETENA.

#### **ARTÍCULO 16.- Faltas administrativas**

Facúltase al MINAE para que, previa realización del procedimiento administrativo ordinario establecido en el Libro II de la Ley General de la Administración Pública, N° 6227, de 2 de mayo de 1978, imponga una multa de diez salarios base, al concesionario que falte al mantenimiento adecuado de las obras realizadas para prevenir daños a otros concesionarios o a poblaciones tributarias del mismo caudal de agua, según el Plan de Gestión Ambiental de la SETENA, durante el plazo contemplado por la concesión.

Será causal de caducidad de la concesión, en los términos indicados en los artículos 14 y 15 de esta Ley, la reincidencia del concesionario en la falta administrativa descrita en el párrafo anterior.

La prestación no autorizada del servicio ocasionará la aplicación de lo dispuesto en los artículos 38 y 44 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, N° 7593, de 9 de agosto de 1996, y sus reformas.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISPOSICIONES FINALES**

#### **ARTÍCULO 17.-** Normas supletorias

Para todos los casos no previstos en esta Ley, se aplicarán, en forma supletoria, la Ley de Aguas, N° 276, de 27 de agosto de 1942, y sus reformas; la Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554, de 4 de octubre de 1995, y sus reformas, así como la Ley N° 7593, de 9 de agosto de 1996, y sus reformas, sin perjuicio de lo dispuesto en otras leyes sobre la materia.

## **CAPÍTULO V**

### **DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

**TRANSITORIO ÚNICO.-** El plazo de las concesiones que actualmente gozan las asociaciones cooperativas y las empresas de servicios públicos municipales amparadas a la presente Ley, se entenderá prorrogado hasta completar un período igual al establecido en el artículo 13 de la presente Ley.

Rige a partir de su publicación.

**ASAMBLEA LEGISLATIVA.-** San José, a los veintitrés días del mes de enero del año dos mil tres.

## ANEXO 4. FORMULARIO PARA LA SOLICITUD DE CONCESIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE AGUA.



### MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA DEPARTAMENTO DE AGUAS

Apartado 5583-1000 San Jose  
Tel.: (506) 257-7943 Fax: (506) 255-4856 [aguas@meteorolmnae.ac.cr](mailto:aguas@meteorolmnae.ac.cr)  
75 m. sur de Embajada de Nicaragua, Bo. California, San Jose, Costa Rica

#### SOLICITUD DE CONCESION PARA EL APROVECHAMIENTO DE AGUA

#### REQUISITOS PARA PRESENTAR ESTA SOLICITUD

1. Llenar este formulario a máquina o con letra legible.
2. Depositar en la cuenta 197633-1 BNCR la suma de \$2000 colones y adjuntar el comprobante original.
3. Adjuntar los siguientes documentos:
  - a) Certificación de propiedad del terreno en que se aprovechará el agua. Debe ser original, tener menos de tres meses de expedida por el Registro Público o por Notario y contener localización, área, naturaleza y linderos.
  - b) Certificación de Personería Jurídica, cuando el solicitante sea persona jurídica. Debe tener menos de tres meses de expedida por el Registro Público o por Notario.
  - c) Plano catastrado en que se marque la fuente solicitada y el sitio de toma. Si no cuenta con plano, se puede elaborar un croquis equivalente que contenga ubicación cartográfica.
  - d) Cuando se trate de un pozo, dos copias del Reporte Final, elaborado por la empresa perforadora. Si no cuenta con este, presente un reporte de parámetros básicos del pozo (profundidad, nivel freático, encamisado, caudal de bombeo), firmado por un geólogo.
  - e) De conformidad con el Reglamento de la Ley Orgánica del Ambiente, en algunos casos, según el uso y magnitud del aprovechamiento, deberá presentarse el pronunciamiento de la SETENA (Secretaría Técnica Ambiental) del MINAE. Si requiere información adicional sobre este asunto puede efectuar la consulta en este Departamento.

#### NOTAS IMPORTANTES

- Para cualquier consulta sobre su solicitud, deberá referirse al número de expediente que se le asignará.
- A fin de entregarle un recibido, favor de traer una fotocopia de este formulario.
- Si desea aportar cualquier información adicional que crea conveniente, puede hacerlo en hojas adicionales.
- Si desea se presenta la opción de adjuntar un reporte de caudal de agua que produce la fuente. Si así lo hiciera, el aforo debe realizarse en la época seca (estiaje) y contener memoria de cálculo, fecha, caudal, método y ubicación cartográfica. Será firmado por un profesional responsable. La información será valorada de previo a ser considerada para resolver.
- Al momento de recibirse esta solicitud, se procederá a elaborar un edicto para ser publicado tres veces consecutivas, en el diario oficial La Gaceta. Usted lo llevará a la Imprenta Nacional y allí cancelará el monto respectivo.

#### ESPACIO PARA USO EXCLUSIVO DE LA OFICINA

EXPEDIENTE # \_\_\_\_\_

- Esta solicitud fue recibida del solicitante, quien firmó en mi presencia y exhibió cédula de identidad.
- Esta solicitud fue recibida de \_\_\_\_\_

## DATOS DE QUIEN SOLICITA

1. Solicitante:

2. Teléfono:

3. Apartado postal:

4. Fax:

Número:

Código:

Lugar:

5. Correo electrónico:

6. En caso de ser persona jurídica; indique:

7. Si es persona física; indique:

Cédula Jurídica:

Cédula:

Dirección exacta:

Dirección exacta:

Representante:

Nacionalidad:

Estado civil:

Profesión:

Cédula:

Nacionalidad:

Estado civil:

Profesión:

## DATOS DE LA PROPIEDAD EN QUE SE USARA EL AGUA

8. Folio Real Matricula:

Dirección exacta:

Distrito:

Cantón:

Provincia:

## DATOS DE LA PROPIEDAD EN QUE SE CAPTARA EL AGUA.

9. Propietario:

Dirección del domicilio, teléfono y fax:

SI LA CAPTACIÓN SE EFECTÚA EN PROPIEDAD AJENA, ES INDISPENSABLE QUE PRESENTE, A CONTINUACIÓN, UNA DECLARACIÓN DEL PROPIETARIO SOBRE SU PARECER CON RELACIÓN A ESTA SOLICITUD. LA FIRMA DEBE VENIR AUTENTICADA POR NOTARIO PÚBLICO, POR AUTORIDAD DE POLICÍA O POR EL INSPECTOR CANTONAL DE AGUAS. EN CASO DE QUE SE NIEGUE A DECLARAR, DEBERÁ EL NOTARIO O LA AUTORIDAD RESPECTIVA HACER UN ACTA QUE CONSIGNE LA FORMA, DÍA Y LUGAR EN QUE SE LE NOTIFICÓ Y SU NEGATIVA, ASÍ COMO LOS DATOS DE NOMBRE, DIRECCIÓN Y TELÉFONO DE TAL PROPIETARIO.

Yo, \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_

Declaro \_\_\_\_\_

Firma:

Es auténtica:



## EL AGUA SE TOMARA DE:

10.  Nacimiento \_\_\_\_\_  Pozo \_\_\_\_\_  
 Quebrada \_\_\_\_\_  Río \_\_\_\_\_  
 Otro \_\_\_\_\_

## CAUDAL SOLICITADO

11. Litros por segundo: \_\_\_\_\_  
(Debe indicar el caudal de cada una de las fuentes solicitadas)

## USOS QUE SE DARAN AL AGUA

12.  POBLACIONAL  DOMESTICOS  
Indique el número de personas beneficiadas: \_\_\_\_\_
13.  ABREVADERO  GRANJA  PORQUERIZA  LECHERIA  
Indique el número de animales: \_\_\_\_\_
14.  PISCICULTURA. Indique la cantidad de kilogramos de masa viva: \_\_\_\_\_
15.  INDUSTRIA. Explique: \_\_\_\_\_
16.  BENEFICIO CAFE  INGENIO AZUCAR  EMPACADORA BANANO  
Indique el pico alto diario procesado: \_\_\_\_\_
17.  RESTAURANTE  CENTRO EDUCATIVO  OFICINAS  
No. de personas que usan el agua: \_\_\_\_\_ Area de construcción: \_\_\_\_\_
18.  BALNEARIO  PISCINA DOMESTICA  
Indique si usa recirculación y las dimensiones: \_\_\_\_\_
19.  TURISTICOS Y RECREATIVOS. Explique: \_\_\_\_\_
20.  EMBOTELLADO Y VENTA. Volumen diario: \_\_\_\_\_
21.  RIEGO. Cultivos: \_\_\_\_\_  
Meses y horario: \_\_\_\_\_ Métodos: \_\_\_\_\_  
Equipo: \_\_\_\_\_ Area: \_\_\_\_\_
22.  OTRO USO. Explique: \_\_\_\_\_

## NOTIFICACIONES

23. Para recibir notificaciones se señala el fax # \_\_\_\_\_  
En caso de no indicar número de fax, es indispensable que indique, a continuación, una persona y dirección, dentro del perímetro del Primer Circuito Judicial de San José: \_\_\_\_\_

## TRAMITE SOLICITADO

24.  Nueva  Aumento de caudal  Aumento de fuentes  Disminución  
 Desglose  Ampliación de usos  Ampliación territorial  Cambio punto de toma

## COMPROMISOS ADQUIRIDOS AL FIRMAR ESTA SOLICITUD

- La obtención de la concesión implica el pago de un canon periódico.
- Se declara bajo juramento, que los datos aportados son correctos.
- Se adquiere la obligación de acatar todas las disposiciones de Ley con relación al aprovechamiento, racional y protección del agua, así como las condiciones que imponga la resolución.

25. Firma: \_\_\_\_\_

26. En caso de que el firmante no se presente, su firma debe venir autenticada por notario público.

## DECLARACIONES

(Estas no son necesarias si la solicitud trata de pozos)

27 En caso de existir propietarios de terrenos ubicados aguas abajo del punto de toma, a ambos lados de la corriente hasta que esta se junte con otra corriente, se deberá presentar, a continuación, las respectivas declaraciones en cuanto al parecer sobre esta solicitud. Estas declaraciones deberán venir firmadas y deben autenticarse por Notario Público, Autoridad de Policía o Inspector Cantonal de Aguas.

En caso de que algún propietario se niegue a declarar, el Notario, la Autoridad Policial o el Inspector de Aguas, deberá hacer un acta que consigne la forma, día y lugar en que se le notificó y su negativa, así como los datos de nombre, dirección y teléfono de tal propietario.

Yo \_\_\_\_\_ Cédula # \_\_\_\_\_

Dirección, teléfono o fax: \_\_\_\_\_

Declaro lo siguiente: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Auténtica: \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ Cédula # \_\_\_\_\_

Dirección, teléfono o fax: \_\_\_\_\_

Declaro lo siguiente: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Auténtica: \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ Cédula # \_\_\_\_\_

Dirección, teléfono o fax: \_\_\_\_\_

Declaro lo siguiente: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Auténtica: \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ Cédula # \_\_\_\_\_

Dirección, teléfono o fax: \_\_\_\_\_

Declaro lo siguiente: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Auténtica: \_\_\_\_\_

28. En caso de no existir propietarios de terrenos ubicados aguas abajo del sitio de toma, hasta que la fuente se junte con otra corriente, presente tres testigos que firmen la siguiente declaración (Sus firmas deben venir autenticadas por Notario Público, Autoridad de Policía o Inspector Cantonal de Aguas):

LOS ABAJO FIRMANTES DECLARAMOS, BAJO JURAMENTO, QUE CONOCEMOS LA FUENTE DE AGUA DE QUE TRATA ESTA SOLICITUD Y NOS CONSTA QUE, DESDE EL PUNTO DE TOMA HASTA QUE LA CORRIENTE NATURAL SE JUNTA CON OTRA, NO EXISTEN PROPIETARIOS DE TERRENOS UBICADOS AGUAS ABAJO.

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

	Nombre	Firma	Cédula
1er Testigo:			
2do. Testigo:			
3er Testigo:			

# ANEXO 5. COTIZACIÓN DEL EQUIPO DE COMUNICACIÓN.

FROM : PROVEEDURIA

FAX NO. :

Oct. 28 2005 02:02PM P1



Página 1  
01-07-2005

## Cotización No. 05-988

**SEÑORES:**  
COPELESCA  
COOPERATIVA DE ELECTRIFICACION RURAL DE SAN CARLOS

**Referencia:**  
SOLICITUD DE COTIZACION  
"EQUIPO DE RADIOCOMUNICACION Y ACCESORIOS"

REN- GLÓN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
--------------	----------	-------------	--------------------	-----------------

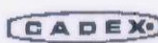
Nos permitimos cotizarles el siguiente equipo de radiocomunicación para entrega en plaza:

1	05	RADIOS PORTATILES MARCA MOTOROLA MODELO PRO-5150 PARA LA BANDA VHF EN FRECUENCIAS 136-174 MHZ DE 16 CANALES , 5-1 WATT DE POTENCIA AJUSTABLE, ESPACIAMIENTO DE CANAL 12.5/20/25 KHZ, ESTABILIDAD DE FRECUENCIA LA SOLICITADA EN EL CARTEL, CARGADOR RAPIDO INTELIGENTE, BATERIA RECARGABLE DE ALTA CAPACIDAD DE ION LITIO DE 1500 MAH, CLIP Y ANTENA , QUE CUMPLE TODAS LAS CARACTERISTICAS TECNICAS SOLICITADAS EN EL CARTEL <(VER FOLLETO ADJUNTO)> TIENE SISTEMA DE IDENTIFICACION DE LLAMADA POR MDC 1200 QUE PERMITE ENTRE OTRAS COSAS DESHABILITAR UN RADIO SI ESTE ES ROBADO, SIEMPRE Y CUANDO A LA HORA DE PROGRAMACION SE NOS SOLICITE Y LE PONGAMOS IDENTIFICACION PARA ESTE PROPOSITO. EL RADIO PUEDE SER HABILITADO DE NUEVO POR LA MISMA MAQUINA. RADIOS NUEVOS	<del>197.000.00</del>	4985.000.00
---	----	---	-----------------------	-------------

**PRECIO UNITARIO EN LETRAS: (CIENTO NOVENTA Y SIETE MIL COLONES NETOS)**

**PRECIO TOTAL EN LETRAS: (NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL COLONES NETOS)**

02	10	RADIOS MOVILES MARCA MOTOROLA PRO 5100 (NUEVOS) VHF 136-174 MHZ, 64 CANALES, DE 45 WATTS DE POTENCIA AJUSTABLE A 25 WATTS, CON SISTEMA DE IDENTIFICACION MDC 1200 Y TODAS SUS VENTAJAS DESCRITAS EN EL ANTERIOR ITEM, QUE CUMPLE TODAS LAS CARACTERISTICAS TECNICAS SOLICITADAS EN EL CARTEL (VER FOLLETO ADJUNTO) QUE ASI LO INDICA. CUMPLE LAS CARACTERISTICAS GENERALES DE TRANSMISOR, RECEPTOR Y FUNCIONES ADICIONALES.	197.000.00	1.970.000.00
----	----	---	------------	--------------



Equipos de radio - comunicación  
representantes - distribuidores autorizados

CENTRAL-TELS.: (506)248-2200/223-4523 • FAX: (506) 223-0845 • E-mail:hovapa@racsa.co.cr • APDO: POSTAL: 2714-1000 COSTA RICA  
100 METROS NORTE DE LA ENTRADA DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL CALDERON GUARDIA, ARANJUEZ

## ANEXO 6. COTIZACIÓN DEL EQUIPO ELÉCTRICO.

### Voltamperímetro de gancho ACD-10 TRMS Pro, AMPROBE

#### Características

Verdadero valor eficaz (True RMS)  
Voltaje AC y DC hasta 600V  
Corriente AC hasta 400A  
Resistencia hasta 40MΩ con medición de continuidad (audible)  
Capacitancia hasta 3000μF  
Medición de frecuencia  
Prueba de diodo  
Retención de lectura y valor máximo  
Acomoda conductores de hasta 216mm Ø  
Auto. rango  
Función auto-apagado e indicación de baja carga de batería  
Protección contra sobrecarga  
Protección: CE, UL  
Cat II 600V y Cat III 600V

#### Datos técnicos Precisión

Voltaje AC  
4.000V, 40.00V, 400.0V, 600V  
± 1.5% Lect + 5 DMS @ (4.000V, 40.00V, 400.0V)  
Voltaje DC  
0-400.0 mV, 4.000V, 40.00V, 400.0V, 600V  
± 0.5% Lect + 3 DMS @ (4.000V, 40.00V, 400.0V)  
Corriente AC  
0-40.00A, 400.0A  
± 1.9% Lect + 8 DMS\*\*  
Resistencia con Continuidad audible  
0-400.0 Ω, 4.000 kΩ, 40.00 kΩ, 0.004Ω, 0-4.000MΩ, M 00.04Ω  
± 0.6% Lect + 4 DMS @ (4.000kΩ, 40.00 kΩ, 400.0kΩ)\*\*  
Capacitancia  
500.0nF, 5.000μF, 50.00μF, 500.0μF. 3000μF  
± 3.5% Lect + 6 DMS  
Frecuencia  
40-400Hz con tenaza, 10 Hz a 2 kHz con puntas de prueba  
± 0.5% Lect + 4 DMS

**Accesorios incluidos:** Puntas de prueba - Estuche protector - Sonda para temperatura - Manual de instrucciones



## ANEXO 7. COTIZACION DEL MOBILIARIO DE OFICINA.

FROM : PROVEEDURIA

FAX NO. :

Oct. 28 2005 09:01AM P1

Página 1 de 1

**De:** "Cristina Varela" <cristina@fantini.co.cr>  
**Para:** "Melvin Salas Rodríguez" <msalas@coopelesca.co.cr>  
**Fecha:** 05/04/2005 08:15 AM  
**Asunto:** presupuesto

No virus found in this outgoing message.  
Checked by AVG Anti-Virus.  
Version: 7.0.308 / Virus Database: 266.11.1 - Release Date: 02/05/05

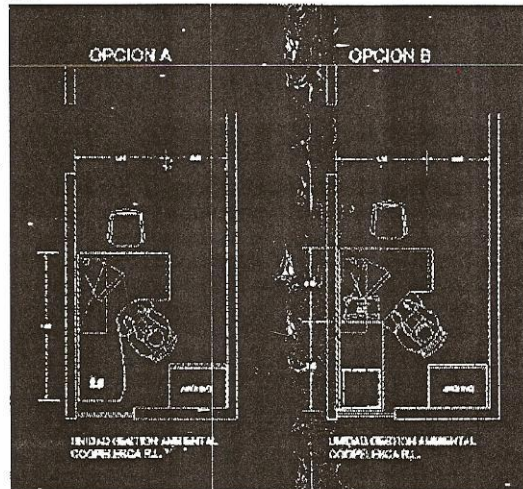
### Datos adjuntos:

amoblamientos  
fantini S.A.

Archivo: baner email fantini.jpg

Tamaño: 17k

Tipo de Contenido: image/jpeg



Archivo: coopunidadga.jpg

Tamaño: 56k

Tipo de Contenido: image/jpeg

Archivo: UNIDAD GESTION AMBIENTAL.doc

Tamaño: 21k

Tipo de Contenido: application/msword

<http://terra:3000/WorldClient.dll?Session=FPSXFCF&View=MessageDisplay&Print=Yc...> 04/05/2005

**CVR.070-2005**  
26 DE ABRIL DEL 2005

SEÑORES  
COOPELESCA R.L.  
DEPTO. SERVICIOS GENERALES  
SR. RICARDO GAMBOA ARAYA

ESTIMADO SEÑOR:

ATENDIENDO SU AMABLE SOLICITUD ME PERMITO PRESENTARLE LOS COSTOS POR LA CONSTRUCCION E INSTALACION DE MOBILIARIO Y DIVISIONES LIVIANAS PARA LA OFICINA UNIDAD GESTION AMBIENTAL.

OPCION A:

UNA ESTACION DE TRABAJO TIPO ARCATO COMPUESTA POR:

- UNA SUPERFICIE ORGANICA DE 180X120 CM, CONSTRUIDA CON AGLOMERADO DE 30 MM DE ESPESOR, ACABADAS EN LAMINADO PLASTICO WILSONART, CANTOS DE POLIVINILO COLOR NEGRO O GRIS.
- UN GAVETERO FIJO CON DOS GAVETAS MEDIANAS Y UNA DE ARCHIVO LEGAL, CON SOPORTES PARA CARPETAS COLGANTES, RIELES DE METAL ESMALTADO, LLAVIN DE CIERRE CENTRAL, ESTRUCTURA GENERAL DE TABLERO MELAMINICO CON CANTOS DE POLIVINILO. FRENTE DE GAVETA Y TAPA SUPERIOR ACABADAS EN LAMINADO PLASTICO WILSONART.
- UNA BANDEJA PORTATECLADO CON RIELES DE EXTENSION TOTAL, PATAS DE APOYO, FALDONES (TAPA PIERNAS) Y PASA CABLES DE PLASTICO INYECTADO.
- UN (1) GABINETE AEREO DE 43 CM DE ALTURA POR 38 CM DE FONDO Y 90 CM DE FRENTE, CARCAZA DE TABLERO MELAMINICO DE 17 MM DE ESPESOR, RIELES PARA APERTURA TIPO ABATIBLE (HACIA ARRIBA), PUERTA DE MDF LIVIANO CON ACABADO EN AMBAS CARAS Y FRENTE POSTFORMADO. INCLUYEN LLAVIN.
- UN GABINETE AEREO ABIERTO, DIMENSIONES 28 CM DE ALTURA, 38 CM DE FONDO Y 90 CM DE FRENTE.

01 UNIDAD \$ 486.00

- UN (1) ARCHIVERO LATERAL TIPO LEGAL CON DIMENSIONES DE 75 CM DE FRENTE POR 52 CM DE FONDO Y 145 CM DE ALTURA, CON **CUATRO GAVETAS** CON FRENTE POSTFORMADOS, SOPORTES PARA CARPETAS COLGANTES, LLAVIN INDEPENDIENTES, RIELES DE EXTENSION TOTAL Y DESLIZADORES EN LA BASE. CARCAZA DE TABLERO MELAMINICO DE 17MM DE ESPESOR Y TAPA SUPERIOR POSTFORMADA.

01 UNIDAD \$ 370.00

DIVISIONES LIVIANAS

- 1.96 METROS LINEALES DE PANELERIA MIXTA, DE 293 CM DE ALTURA EN 50 MM DE ESPESOR, CONSTRUIDO CON TABLERO MELAMINICO DE 5.5 MM POR AMBAS CARAS, NUCLEO CENTRAL DE CARTON CRAFT. EN LA PARTE SUPERIOR CRISTAL CLARO DE 3/16 PULG. ESTRUCTURADOS CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL.
- INCLUYE UNA PUERTA SOLIDA DE 80 CM DE ANCHO POR 210 CM DE ALTURA CON LLAVIN DE BOLA (LLAVE Y SEGURO) Y SU RESPECTIVO CARGADOR.

COSTO	\$	348.00
-------	----	--------

SUBTOTAL	\$	1.204.00
IMP. VENTA	\$	156.52

TOTAL	\$	1.360.52
-------	----	----------

SON: UN MIL TRESCIENTOS SESENTA DOLARES CON 52/100 CENTAVOS.  
PRECIO COTIZADO EN DOLARES \$USA, PAGADEROS EN COLONES SEGUN EL TIPO DE CAMBIO DEL BCCR VIGENTE AL DIA DE FACTURACION ( tipo de cambio venta).

## OPCION B:

## UNA ESTACION DE TRABAJO COMPUESTA POR:

- UNA SUPERFICIE DE 120X90 CM Y UNA SUPERFICIE DE 110X55 CM, CONSTRUIDAS CON AGLOMERADO DE 30 MM DE ESPESOR, ACABADAS EN LAMINADO PLASTICO WILSONART, CANTOS DE POLIVINILO COLOR NEGRO O GRIS.
- UN GAVETERO FIJO CON DOS GAVETAS MEDIANAS Y UNA DE ARCHIVO LEGAL, CON SOPORTES PARA CARPETAS COLGANTES, RIELES DE METAL ESMALTADO, LLAVIN DE CIERRE CENTRAL, ESTRUCTURA GENERAL DE TABLERO MELAMINICO CON CANTOS DE POLIVINILO. FRENDES DE GAVETA Y TAPA SUPERIOR ACABADAS EN LAMINADO PLASTICO WILSONART.
- UNA BANDEJA PORTATECLADO CON RIELES DE EXTENSION TOTAL, PATAS DE APOYO, FALDONES (TAPA PIERNAS) Y PASA CABLES DE PLASTICO INYECTADO.
- UN (1) GABINETE AEREO DE 43 CM DE ALTURA POR 38 CM DE FONDO Y 90 CM DE FRENTE, CARCAZA DE TABLERO MELAMINICO DE 17 MM DE ESPESOR, RIELES PARA APERTURA TIPO ABATIBLE (HACIA ARRIBA), PUERTA DE MDF LIVIANO CON ACABADO EN AMBAS CARAS Y FRENTE POSTFORMADO. INCLUYEN LLAVIN.
- UN GABINETE AEREO ABIERTO, DIMENSIONES 28 CM DE ALTURA, 38 CM DE FONDO Y 90 CM DE FRENTE.

Gavetero 152 -5% \$ 13,14  
Aereo Cost 91-5% 01 UNIDAD \$ 511.00  
" Ab. 44-5

- UN (1) ARCHIVERO LATERAL TIPO LEGAL CON DIMENSIONES DE 75 CM DE FRENTE POR 52 CM DE FONDO Y 145 CM DE ALTURA, CON CUATRO GAVETAS CON FRENDES POSTFORMADOS,

SOPORTES PARA CARPETAS COLGANTES, LLAVIN INDEPENDIENTES, RIELES DE EXTENSION TOTAL Y DESLIZADORES EN LA BASE. CARCAZA DE TABLERO MELAMINICO DE 17MM DE ESPESOR Y TAPA SUPERIOR POSTFORMADA.

01 UNIDAD \$ 370.00

DIVISIONES LIVIANAS

- 1.96 METROS LINEALES DE PANELERIA MIXTA, DE 293 CM DE ALTURA EN 50 MM DE ESPESOR, CONSTRUIDO CON TABLERO MELAMINICO DE 5.5 MM; POR AMBAS CARAS, NUCLEO CENTRAL DE CARTON CRAFT. EN LA PARTE SUPERIOR CRISTAL CLARO DE 3/16 PULG. ESTRUCTURADOS CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL.
- INCLUYE UNA PUERTA SOLIDA DE 80 CM DE ANCHO POR 210 CM DE ALTURA CON LLAVIN DE BOLA (LLAVE Y SEGURO) Y SU RESPECTIVO CARGADOR.

COSTO \$ 348.00

-----  
SUBTOTAL \$ 1.229.00

IMP. VENTA \$ 159.77

-----  
TOTAL \$ 1.388.77

SON: UN MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO DOLARES CON 77/100 CENTAVOS.  
PRECIO COTIZADO EN DOLARES \$USA, PAGADEROS EN COLONES SEGUN EL TIPO DE CAMBIO DEL BCCR VIGENTE AL DIA DE FACTURACION ( tipo de cambio venta).

CONDICIONES GENERALES:

*TIEMPO DE ENTREGA:* 30 DIAS NATURALES, A PARTIR DE RECIBIDA LA ORDEN DE COMPRA Y DEFINIDOS LOS COLORES.

*VIGENCIA DE LA OFERTA:* 30 DIAS NATURALES.

*FORMA DE PAGO:* USUAL DE LA INSTITUCION.

*GARANTIA:* UN AÑO SOBRE DEFECTOS DE CONSTRUCCION O INSTALACION EN CONDICIONES NORMALES DE USO Y TRATO. NO CUBRE DAÑOS OCACIONADOS POR ACCIDENTES, HUMEDAD O MALTRATO.

*OFERENTE:* **AMOBILIARIOS FANTINI S.A. (MARCA REGISTRADA)**

*CEDULA JURIDICA:* 3 - 101 - 24 99 98

CARLOS FANTINI QUINTEROS  
APODERADO GENERALISIMO



## ANEXO 8. COTIZACIÓN EQUIPO DE CÓMPUTO.

Computador BTC Negro Sk 775	Computador BTC Sk 775 Negro	Opciones:	
Tarjeta Madre MSI-PM8M2-V socket 775	Tarjeta Madre MSI-PM8M2-V socket 775	Impresora Epson Stylus C45	38,000
256 MB PC-400 DDR Kingston	256 MB PC-400 DDR Kingston	Impresora Epson Stylus C67	45,600
Floppy 1,44 MB, LAN, 10/100 TX Integrado	Floppy 1,44 MB, LAN, 10/100 TX Integrado	Impresora Epson CX 1500 Multifuncional	58,300
Cajón BTC NEGRO HT Prescott Intel I.1.1. 400 W	Cajón BTC HT Prescott Intel I.1.1. 400w	Multifuncional Canon MP-130	75,500
Video integrado, Puerto AGP 8X	Modem-Fax 56Kb Intel	Impresora Canon IP 1000	28,500
Teclado Logitech Multimedia	Video integrado, permite AGP 8X independiente	Impresora Canon IP 1500	37,500
Mouse Óptico	Teclado Logitech multimedia	Regulador de voltaje	12,500
Monitor BTC 17" SVGA	Mouse Óptico	UPS INFOSEC 500 VA	29,500
Disco Duro 80 GB 7200 rpm	Monitor BTC 17" SVGA	Mesa para computadora	Varios
CD -RW Liteon 52 X32X52	Disco Duro 80 GB 7200 rpm	Licencia OEM Windows XP Home	54,000
Audio Integrado 3D y Parlantes 2.0	CD -RW Liteon 52 X32X52 negro	Silla escritorio con gas	Varios
Modem-Fax 56Kb Intel	Audio Integrado 3D y Parlantes 2.0	Precio impresoras incluye cable	
Precio con I.V.I: (colones)	Modem-Fax 56Kb Intel	GARANTIA: 2 años en equipo 1 año en periféricos	
<b>PROCESADOR</b>	Precio con I.V.I: (colones)	<b>5% descuento pago en efectivo</b>	
Celeron Intel 2 800	<b>PROCESADOR</b>	<b>5 % Descuento pago efectivo</b>	
533mh + 256 k socket 775	Intel Pentium 4 2667 HT		
5% descuento pago en efectivo	800 mhz 1024 kb socket 775		
	5% descuento pago en efectivo		



SEDECO S.A.  
 Teléfono: 460-1431  
 Fax: 460-9760  
 Correo: sedecor@riacsa.co.cr  
 Financiamiento con Cooquite R.L.  
 Y Banco Popular

## ANEXO 9. COTIZACIONES ARTÍCULOS DE OFICINA.



SERV DE COMPUTACION ALFA SA  
Ciudad Quesada, San Carlos  
FACTURA PROFORMA #107

Fecha:28-Oct-2005

Cliente: PROYECTO COOPELESCA  
Dir:  
Tel:  
Vendedor: SEDECO [0]

Atencion.:  
Envio....:  
Direccion:

CANT.	CODIGO	ARTICULO	DESC.	PRECIO	TOTAL
1.0	01-052	✓ CARTUCHO EPSON T038	0.00	4,287.61	4,287.61
1.0	01-053	✓ CARTUCHO EPSON T039	0.00	7,186.25	7,186.25
1.0	16-006	✓ SILLA SECRETARIAL C/BRAZOS	0.00	21,681.42	21,681.42

Sub Total: 33,155.28  
Descuento: 0.00  
Impuesto.: 4,310.19  
Total.....: 37,465.00

(Precios sujetos a cambio sin previo aviso)

Observaciones:

LA SILLA SI ES PAGO EFECTIVO TIENE UN 5% DE DESCUENTO  
28/10/2005 10:19:48

**SEDECO**

SERVICIOS DE COMPUTACION ALFA, S.A.  
Céd. Jurid. 3-101-055778-01  
Tel. 460-1431 - Teletax: 460-1431





**ANEXO 11. COTIZACIÓN PARA MATERIALES Y EQUIPO DE LAS MICROCENTRALES.**

Hoja1

**ELECTRO BEYCO**

**HNOS. HERRERA M.**

**ELECTRO BEYCO S.A.**  
CENTRAL TELEFONICA 460-07-75  
E-MAIL: electromotores@racsa.co.cr  
APDO POSTAL 326-4400 SAN CARLOS  
400 MTS NORTE MERCADO MUNICIPAL.  
CED. JURIDICA 3-101-038663.

CIUDAD QUESADA 09 DE SETIEMBRE DEL 2005.

SRS:COOPELESCA R.L.

A CONTINUACION PRESENTAMOS A USTED LA COTIZACION SOLICITADA MISMA ESPERAMOS SEA DE SU AGRADO.

001-MOTOR SIEMENS 10 HP. TRIFASICO 1800 R.P.M. CERRADO DE INDUCCION CON ROTOR JAULA DE ARDILLA AISLAMIENTO CLASE F 220/440 V FACTOR SERVICIO 1.15	137000.00	137000.00
001-BREAKER SQUARE-D FAL32060	36725.00	36725.00
x 001-MTS CABLE THHN CONDUCTEN #10	170.00	170.00
001-TUBO P.V.C. 10 PULG. SDR26	117000.00	117000.00
001-TUBO P.V.C. 6 PULG. SDR17	63200.00	63200.00
001-TUBO P.V.C. 4 PULG. SDR17	27830.00	27830.00
001-TUBO P.V.C. 1-1/2 PULG. SDR17	4725.00	4725.00
001-POLEA ALUMINIO 3 CANALES 5 PULG. B	8940.00	8940.00
001-POLEA ALUMINIO 3 CANALES 4-1/2 PULG. B	7985.00	7985.00
001-MUÑONERA BI-PARTIDA COMPLETA 1-1/2 PULG.	56590.00	56590.00
001-FAJA IND. B-070	3930.00	3930.00

TIEMPO DE ENTREGA : INMEDIATA  
VALIDEZ DE LA OFERTA. 15 DIAS.  
FORMA DE PAGO: LA ESTABLECIDA  
LUGAR ENTREGA:ELECTRO BEYCO S.A.

  
BOLIVAR ROJAS VARGAS.



Hoja 1

**ELECTRO  BEYCO**

**INDUSTRIAL**

CENTRAL TELEFONICA 460-07-75

FAX 460-68-82

E-MAIL: [electromotores@racsa.co.cr](mailto:electromotores@racsa.co.cr)

APDO POSTAL 326-4400 SAN CARLOS

400 MTS NORTE MERCADO MUNICIPAL.

CED. JURIDICA 3-101-038663.

CIUDAD QUECADA 14 DE SETIEMBRE DEL 2005.

SRS: COOPELESCA R.L.

ATENCION:

A CONTINUACION PRESENTAMOS A USTED LA COTIZACION  
SOLICITADA MISMA ESPERAMOS SEA DE SU AGRADO

001-TUBO H.C. SIROSCA 3 PULG.	30350.00	30350.00
001-AISLADOR DE TORNILLO 3 PULG.	245.00	245.00
001-MTS CABLE NEUTRACEN 3X6	588.50	588.50
001-MTS CABLE NEUTRACEN 3X4	425.00	425.00

TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATA  
VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 DIAS.  
FORMA DE PAGO: LA ESTABLECIDA  
LUGAR DE ENTREGA: ELECTRO BEYCO.

  
BOLIVAR ROJAS VARGAS.



# PRAI

Proyectos de Automatización Industrial S.A.

Cédula Jurídica 3-101-180707

Número:

FP05-0206

## FACTURA PROFORMA

Fecha:	16 de setiembre, 2005
Cliente:	Coopesca R.L.
Atención:	Srta. Mónica Vargas (practicante)
Dirección:	Ciudad Quesada
Teléfono:	
Fax:	461-9566
Referencia:	Motor y guardamotor marca SIEMENS.

Item	Descripción	Cantidad	Precio	
			Unitario	Total
1	Motor eléctrico trifásico cerrado, de inducción, 10 HP, con rotor jaula de ardilla, TCCV protección contra salpicaduras de agua y polvo, montaje horizontal, 7.50 kW Alimentación 220/440 Vca, 1800 RPM, aislamiento clase F, marca SIEMENS, factor de servicio de 1.15. Para uso general. Norma IEC: Aumenta la vida de servicio del motor debido a menores pérdidas por calentamiento. Reducción en costos operativos. Altos niveles de eficiencia reducen costos y ahorran energía. Código: 1LA7131-4YA70	1	¢123,605.45	¢123,605.45
1	Guardamotor abierto, línea SIRIUS, rango: 22.0 a 32.0 A Da protección por cortocircuito, por sobrecarga, tiene rango de corriente ajustable, capacidad nominal hasta de 100 A, capacidad interruptiva 100 KA a 240 V. Marca SIEMENS Código: 3RV1031-4EA10	1	¢56,993.40	¢56,993.40
Total s.i.v.			¢180,598.85	

Moneda: Colones

Validez de proforma: 30 días

Tiempo de entrega: Inmediato, salvo venta previa.

Forma de pago: 30 días

Garantía: 12 meses

Hannia Villalobos  
Representante de Ventas



**P R O F O R M A**

**Cliente : 6**

**PROYECTO COOPELESCA**

Código	Cantidad	Descripción	Unitario	Total
*10851	1.00	UNI TUBO PVC 10 SDR 26 C/EMPAQUE	102,345.00	102,345.00
*10891	1.00	UNI TUBO PVC 6 SDR 17 6 MTS	50,655.00	50,655.00
*10945	1.00	UNI TUBO PVC 4" SDR 17 6 MTS	26,836.65	26,836.65
*10209	6.00	MET TUBO PVC 1 1/2 SDR 17 MTS	759.15	4,554.90
08456	1.00	UNI LLAVE COMPUERTA URREA 4"	42,980.00	42,980.00
05754	2.00	UNIT ADAP MACHO PVC DE 4"	1,781.88	3,563.76
05879	1.00	UNIT REDUCCION PVC LISA PRESION 2 1/4"	1,536.27	1,536.27
05870	1.00	UNIT REDUCCION PVC LISA PRESION 1 1/2"	402.66	402.66
06007	1.00	UNIT UNION LISA PVC 6"	4,707.17	4,707.17
06220	1.00	UNIT UNION LISA PVC 10"	10,256.00	10,256.00
01597	1.00	UNI REDUCCION PVC LISA PRESION 1 1/2"	35,508.24	35,508.24
14162	1.00	UNI REDUCCION PVC LISA PRESION 8 1/2"	13,659.50	13,659.50
05881	1.00	UNIT REDUCCION PVC LISA PRESION 4 1/2"	7,102.61	7,102.61
04026	1.00	UNIT PEGAMENTO PVC 1/4"	3,224.40	3,224.40
Sub - Total .....				307,332.16
Impuesto Ventas .....				39,953.18
Total General ..				347,285.34

(\* Artículos Exentos

Precios sujetos a cambios en el mercado.

**Ferretería Rojas Rodríguez**

Céd. Jurídica 3-101-037729-29

Tels. 460-3833 - 460-1468

Fax: 460-2704

CIUDAD QUESADA, SAN CARLOS

FERRETERIA ROJAS Y RODRIGUEZ

Fecha .....16-09-2005

Página ..... 1

Proforma .... 0057594

**P R O F O R M A**

Cliente : 1

PROYECTO COOPELESCA

Código	Cantidad	Descripción	Unitario	Total IVI
06319	1.00	UNIT UNION SENCILLA HG 4"	2,646.88	2,646.88
03637	1.00	UNIT TEFLON CINTA ALEMANA	175.99	175.99
*10128	1.00	METR CABLE ELEC NEUTROCEN 3X4	668.78	668.78
12657	1.00	UNI AISLADOR DE TORNILLO Nº2	307.71	307.71
*10432	1.00	MET TUBO H.GALVANIZADO 3"	5,235.14	5,235.14

Sub - Total ..... 9,034.50

Total General .. 9,034.50

(\* Artículos Exentos

Precios sujetos a cambios en el mercado.

*Beto*  
**FERRETERIA ROJAS RODRIGUEZ**  
Céd. Jurídica 3-101-037720-29  
Tels.: 460-3833 - 460-1468  
Fax: 460-2704  
CIUDAD QUESADA, S. C.

# TecnoMEC

Fecha:  
14/10/2005

Diseño y ejecución de proyectos mecánicos, eléctricos e industriales Ingeniería de la más Alta Calidad

Tel. 475 5315 / 810 4623

## Cotización

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
1	Fabricación de un rodete Banki y su eje	₡ 355.697,00	₡ 355.697,00
	Dimensiones Generales 20x3.8x75 cm.		
	Número de álabes: 24		
	Material Acero 1020 sin tratamiento		
	----- U.L. -----		

<b>Total</b>	<b>₡ 355.697,00</b>
--------------	---------------------

Ing. Víctor José Rojas Sossa  
Proyectista en Jefe  
IM-16289

26 octubre 2005  
Ciudad Quesada

### Proyecto de Microcentrales Hidroeléctricas

A solicitud de las estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede San Carlos practicantes de COOPELESCA R.L.

Yo Antonio Rodríguez Ugalde, cédula 2-218-402 como representante legal de Eléctrica Roysa S.A ofrezco mis servicios para construcción o asesoría del proyecto de microcentrales hidroeléctricas.

Por asesoría cobro el 25% del costo total de la obra y por mano de obra en caso de participar en la construcción  $\text{¢}240.000$  mensuales.

Esta oferta de servicios es en base al proyecto de Microcentrales presentado por las estudiantes a mi persona: altura 32m, caudal 11l/s, turbina Banki Michell de  $\text{Ø}$  20cm y longitud entre platos de 3", motor 10 HP trifásico de 1.800 rpm, distancia entre fajas 70cm y polea de 3 canales.

En caso de sólo prestar los servicios para el montaje de turbina y motor, el costo sería de  $\text{¢}60.000$ , que corresponde a una semana de mano de obra de mecánica de precisión.

La carcaza para la turbina tiene un valor aproximado de  $\text{¢}80.000$  a  $\text{¢}100.000$ .



**ELECTRICA ROYSA S.A.**

*Antonio Rodríguez Ugalde*  
TONO

- Para todo lo eléctrico
- Alto y Bajo Voltaje
- Mantenimiento en Plantas Estructuras y Torres
- Aire Acondicionado

TELEFONO 460-2502 CEL. 396-6087  
Bº San Martín, frente a la plaza, Ciudad Quesada, S.C.

# ANEXO 12. FORMALIZACIÓN DE CRÉDITO PARA MICROCENTRALES.

C/ millon => 14765

Periodo de gracia



## SUCURSAL DE SAN CARLOS

AREA DE FINANCIAMIENTO

Para consultas contacte a Su Banco 258-2020 ó 460-8601

Tipo de Crédito	Colones	Tipo de Crédito	
Monto Solicitado	3000000 <sup>-</sup>	Tasa de Interés	20% Variable
Plazo del Crédito	10 años	Cuota Mensual	59176 <sup>-</sup>

- 3 Fotocopias de la Cédula por ambos lados (extranjeros cédula completa, carne del seguro)
- Fotocopia de un recibo de servicio público (agua, luz o teléfono)
- Fotocopia de la tarjeta de debito del Banco Popular
  - Constancia de Salario Original emitida por el Patrono (debe contener: nombre completo, numero de cédula, fecha de ingreso mínimo 6 meses, fecha de emisión, sello de la empresa, salario bruto y neto, indicar si está libre de gravámenes, nombre firma y cargo de quien firma la constancia, numero de teléfono para verificar información)
  - Fotocopia de la Orden Patronal Vigente
- Certificación de ingresos emitida por contador ( ) Privado,  Público, *Flujo de caja proyectado* (debe contener: nombre completo, número de cédula, ingreso bruto y neto, documentación revisada, periodo de la revisión mínimo 12 meses, origen de los ingresos, si está libre de embargos, tiempo de desarrollar la actividad, nombre completo número de carne firma y sello blanco del contador)
- Documentos que justifiquen la actividad (según corresponda a cada caso; estudios de bienes, títulos, patente, permisos, contratos, facturas, tarjeta de circulación, cartas de clientes que contengan el numero de teléfono, cartas de vendedores, carta de la asociación de desarrollo y de la delegación policial donde indique acerca de la actividad)
- Nota indicando (el plan de inversión, estado civil y la necesidad de financiar los gastos del crédito)
  - Nota donde se conciente la hipoteca (por parte del dueño de la propiedad)
  - Según plan de inversión *Perfil del proyecto*

### Garantía Hipotecaria

- Dos fotocopias del plano catastrado y visado por la municipalidad
- Número de finca o Estudio literal de la propiedad
- Constancia de impuestos municipales
  - Opción de Compra-Venta (firmada por los interesados)
  - Planos de construcción (autorizados por el colegio de ingenieros y arquitectos)
  - Permiso de construcción (emitido por la municipalidad respectiva)
  - Presupuesto detallado de materiales y mano de obra (especificando claramente el tipo y cantidad de material que se utilizará en la construcción)

Valor del avalúo <small>(Estos montos no son financiados)</small>	32024	Revisión del presupuesto (0.5%)	
Comisión de crédito (2 ó 2.5%)*	60000 <sup>-</sup>	Póliza de incendio (1 año adelantado)	?
<i>Constituir Hipoteca</i> Honorarios y gastos legales	75000 <sup>-</sup>	Primera cuota	—
Fiscalización de la obra (1,25 ó 2.25%)	—	Póliza de vida	3000 <sup>-</sup>

\* Crédito de vivienda o desarrollo 2%, personal 2.5%

**NOTAS IMPORTANTES:** Todo documento tiene una validez de 30 días a partir de que se emite. No se reciben documentos incompletos. Salarios brutos inferiores a \$200.000.00 (que no presentan deducción de la cuota el compromiso máximo de endeudamiento es un 35%). Porcentaje máximo de responsabilidad sobre el avalúo 80%.

Analista de crédito \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

### ANEXO 13. MARCO MUESTRAL.

#	Cédula	Nombre	Caserío	Distrito	Cantón	Tel. 1	Tel. 2	Tel. 3
1	203190554	ALFARO VARGAS JUAN FELIX #1	Sucre	C.Q	S.C.	460-9924	-	-
2	202860877	VARGAS ARAGONES ALFONSO	Sucre	C.Q	S.C.	460-2262	-	-
3	202300377	BLANCO GONZALEZ OLIVIER	Sucre	C.Q	S.C.	460-8158	-	-
4	202140976	CHAVES SALAS LUZ	Sucre	C.Q	S.C.	460-4402	-	-
5	202841157	ALFARO VARGAS LUIS ANGEL	Sucre	C.Q	S.C.	460-0457	-	-
6	104740969	MONGE RODRIGUEZ JOAQUIN GABRIEL	Sucre	C.Q	S.C.	460-1867	-	-
7	202921281	BLANCO ALFARO LUIS BERNARDO #1	Sucre	C.Q	S.C.	460-2515	384-0623	-
8	203570746	BLANCO ALFARO JOSE PABLO #1	Sucre	C.Q	S.C.	460-2310	375-7219	-
9	203100340	BLANCO ALFARO JULIO #1	Sucre	C.Q	S.C.	460-1955	387-1865	-
10	203900681	ALFARO ROJAS ADRIAN ALBERTO #1	Sucre	C.Q	S.C.	836-5050	460-5050	460-4848
11	201510042	MOYA RODRIGUEZ CLEMENCIA	Sucre	C.Q	S.C.	384-4876	460-0293	-
12	204150203	ARAGONES RODRIGUEZ ANDRES	Sucre	C.Q	S.C.	460-8002	394-3811	460-7569
13	202060432	VARGAS ARROYO JOSE LUIS	Sucre	C.Q	S.C.	460-1186	-	-
14	107570753	ALFARO ROJAS MARJORIE	Sucre	C.Q	S.C.	460-5530	390-8444	-
15	203720579	VARGAS CORDERO VICTOR JULIO	Sucre	C.Q	S.C.	460-4660	305-7625	460-1186
16	203250452	ALFARO ROJAS GILBERTO	Sucre	C.Q	S.C.	460-5901	-	-
17	203380591	ARAGONES RODRIGUEZ MANUEL	Sucre	C.Q	S.C.	460-7175	-	-
18	203290681	ROJAS CAMPOS MARVIN	Sucre	C.Q	S.C.	460-4402	468-0828	-
19	203620024	VARGAS CORDERO JOSE LUIS	Sucre	C.Q	S.C.	460-8129	-	-
20	203890451	VARGAS CORDERO RODOLFO	Sucre	C.Q	S.C.	460-6380	460-1186	-
21	204500035	VARGAS CORDERO ANA LUCRECIA	Sucre	C.Q	S.C.	460-8128	460-1186	-
22	106890919	ALFARO ROJAS VICTOR EDUARDO #2	Sucre	C.Q	S.C.	391-6565	461-1313	460-4848
23	203900681	ALFARO ROJAS ADRIAN ALBERTO #2	Sucre	C.Q	S.C.	836-5050	460-5050	460-4848
24	205180326	ALFARO JAIKEL CARLOS FELIPE	Sucre	C.Q	S.C.	460-1315	460-1103	381-3557
25	201060818	ARGUELLO CORRALES ERNESTO #1	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-1107	460-7548	460-1407
26	202300415	CHAVES ROJAS ELIOMAR	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-1419	-	-
27	202460700	BENAVIDES BLANCO JORGE LUIS	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-0017	460-8009	-
28	202660327	BENAVIDES BLANCO OSCAR	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-5787	-	-
29	203540512	MARIN AGUILAR MANUEL	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	461-7040	461-7109	389-0952
30	204120583	VARELA HERRERA GUILLERMO	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-7635	-	-
31	203020835	VARGAS GUERRERO CARLOS #1	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-5774	-	-
32	202570051	BENAVIDES BLANCO BLANCA AURORA	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-9868	-	-

#	Cédula	Nombre	Caserío	Distrito	Cantón	Tel. 1	Tel. 2	Tel. 3
33	202771102	VARELA HERRERA CLAUDIO	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-7661	-	-
34	203790936	BENAVIDES BLANCO HUBERT	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-5772	-	-
35	203640021	VARELA HERRERA ALFONSO	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-5871	-	-
36	204280866	VARELA HERRERA JAVIER	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-5870	-	-
37	204530672	ARAGONES CHAVARRIA PATRICIA	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	373-2798	-	-
38	202460560	VARELA HERRERA JOSE ANTONIO	Sn. Vicente	C.Q	S.C.	460-5771	-	-
39	202921411	GAMBOA RODRIGUEZ MARIA DEL CARMEN	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	460-8326	460-7085	-
40	201880012	VARGAS ALFARO ARNULFO #1	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	385-8696	-	-
41	202440694	GONZALEZ MIRANDA BIANEY	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	460-8664	387-1104	-
42	204680365	QUESADA VARELA WALTER FRANCISCO	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	463-3075	463-3012	-
43	203790524	RODRIGUEZ CAMPOS CARLOS E.	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	460-8447	393-5719	-
44	203170181	RODRIGUEZ VASQUEZ FREDDY #1	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	460-8123	-	-
45	202750332	GONZALEZ MIRANDA GERARDO	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	460-8742	-	-
46	203250518	MIRANDA ARAYA JORGE EDUARDO	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	460-8338	-	-
47	202550843	GONZALEZ MIRANDA ERLINDA	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	460-8238	-	-
48	204820795	VARGAS HUERTAS JOHNNY	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	461-8433	-	-
49	203350391	CHACON SALAZAR LEONEL EUGENIO	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	460-4828	460-8120	820-3809
50	203570749	ALFARO BARRANTES JUAN LUIS	S.J de Montaña	C.Q	S.C.	460-8119	374-9575	
51	104570298	CHAVES QUESADA JOSE ALBERTO	Sn. Gerardo	C.Q	S.C.	461-7098	391-2244	225-2500
52	203250082	CHAVES QUESADA MANUEL	Sn. Gerardo	C.Q	S.C.	461-7100	382-3416	460-5082
53	202080872	GONZALEZ MONTERO MARIA CECILIA	Sn. Gerardo	C.Q	S.C.	460-0809	460-9872	837-2024
54	203510139	CHAVES QUESADA MANRIQUE	Sn. Gerardo	C.Q	S.C.	460-4614	831-7616	-
55	201240775	GAMBOA JIMENEZ CARMEN #1	Sn. Gerardo	C.Q	S.C.	460-3138	-	-
56	201620130	MARIN BARRIENTOS ANTONIO #1	Sn. Gerardo	C.Q	S.C.	460-0437	460-0957	-
57	205280875	ALFARO GONZALEZ MAURICIO	Sn. Gerardo	C.Q	S.C.	460-0809	-	-
58	204140259	ALFARO GONZALEZ JORGE ALBERTO	Sn. Gerardo	C.Q	S.C.	460-4903	-	-
59	270105917	ALVAREZ URBINA JUANA NIDIA	Sn. Gerardo	C.Q	S.C.	460-0867		
60	201760511	BARRIENTOS ROJAS RICARDO	Colón	C.Q	S.C.	460-1204	-	-
61	203200625	MARIN AGUILAR MARIA ISABEL	Colón	C.Q	S.C.	461-7231	461-7232	303-1313
62	201250550	BARRIENTOS ROJAS FERNANDO ANTONIO #1	Colón	C.Q	S.C.	461-7108	384-5009	-
63	900780219	BARRIENTOS RIAL FERNANDO	Colón	C.Q	S.C.	461-7092	394-0552	-
64	204050715	BLANCO ALFARO ANA CECILIA #1	Colón	C.Q	S.C.	461-7080	393-8444	-
65	203950644	ROJAS BARRIENTOS GERARDO E.	Colón	C.Q	S.C.	461-7106	396-9928	-
66	203250459	RODRIGUEZ SOLIS VILMA #2	Colón	C.Q	S.C.	460-5129	-	-
67	201950101	RODRIGUEZ MATAMOROS ADEMAR	Porvenir	C.Q	S.C.	460-0710	-	-

#	Cédula	Nombre	Caserío	Distrito	Cantón	Tel. 1	Tel. 2	Tel. 3
68	201650582	ROJAS CORDERO RONALD	Porvenir	C.Q	S.C.	460-2337	-	-
69	203820860	BLANCO ALFARO JAVIER ARMANDO	Porvenir	C.Q	S.C.	460-2515	460-1812	-
70	202600202	CORDERO CASTRO ANABELLY	Porvenir	C.Q	S.C.	460-0710	-	-
71	204120579	ROJAS CORDERO JOHNNY	Porvenir	C.Q	S.C.	460-2337	-	-
72	202960825	MADRIGAL GAMBOA ROGELIO	Porvenir	C.Q	S.C.	-	-	-
73	202790744	JIMENEZ VIQUEZ GERARDO	Ron Ron	C.Q	S.C.	460-8715	-	-
74	204570174	ARGUELLO MATAMOROS FRANCISCO	Ron Ron	C.Q	S.C.	460-9269	-	-
75	202670813	RODRIGUEZ CESPEDES AMADEO #1	Ron Ron	C.Q	S.C.	463-3759	460-7560	-
76	201670816	GUERRERO ALFARO FERNANDO	San Juan	C.Q	S.C.	460-4526	460-5832	-
77	202410667	RODRIGUEZ QUESADA JUAN LUIS	San Juan	C.Q	S.C.	460-0993	460-0244	460-1223
78	204340942	MIRANDA JIMENEZ ORLANDO	San Juan	C.Q	S.C.	460-8246	-	-
79	141088460	LENOTTI DAVID LEWIS	San Juan	C.Q	S.C.	460-1122	460-0263	460-3104
80	205550421	SOTO CARVAJAL HEIDY ANDREA	San Juan	C.Q	S.C.	460-8015	845-6364	-
81	201570782	ROJAS BOLANOS JENARO JORGE	Concepción	C.Q	S.C.	235-9605	460-2895	-
82	202750182	SOLIS RODRIGUEZ FREDDY	Concepción	C.Q	S.C.	460-8943	-	-
83	201720045	SOLIS SALAZAR MIGUEL	Concepción	C.Q	S.C.	463-2251	-	-
84	203770029	MIRANDA CAMACHO XENIA MARIA	Concepción	C.Q	S.C.	-	-	-
85	400800474	RAMIREZ VARGAS FRANKLIN	San Luis	C.Q	S.C.	240-6667	460-9960	460-6696
86	205040679	RODRIGUEZ BENAVIDES MARCO VINICIO	San Luis	C.Q	S.C.	461-0270	460-8345	-
87	204520983	RODRIGUEZ BENAVIDES BERNAL	San Luis	C.Q	S.C.	460-0363	-	-
88	203080462	MAROTO PUGA JORGE	Abundancia	C.Q	S.C.	475-5120	377-9452	-
89	202980775	VARGAS ALFARO CARLOS ALBERTO	Abundancia	C.Q	S.C.	460-1591	382-4543	460-8219
90	204070159	RODRIGUEZ CAMACHO MOISES ALFONSO	Pueblo Nuevo	C.Q	S.C.	460-8248	382-1703	-
91	201530207	RIGGIONI ARIAS TRINIDAD #1	Pueblo Nuevo	C.Q	S.C.	460-1061	392-1496	460-1801
92	204010739	SOLIS CORRALES RONALD FRANCISCO	Tesalia	C.Q	S.C.	460-8470	391-6097	-
93	201800562	JIMENEZ SOTO ADILIA	Tesalia	C.Q	S.C.	460-3297	-	-
94	201500986	ROJAS VARGAS QUINTIN #1	Marsella	Venecia	S.C.	472-2105	472-2570	-
95	202760246	ARCE SALAS MARCOS LUIS #1	Marsella	Venecia	S.C.	472-2790	-	-
96	101700900	MATA MERINO MANUEL EMILIO #1	Marsella	Venecia	S.C.	390-4655	-	-
97	105990728	MESEN VILLALOBOS WALTER	Marsella	Venecia	S.C.	388-9401	-	-
98	202650675	ZAMORA CONEJO SEIDY	Marsella	Venecia	S.C.	472-2683	-	-
99	202840505	HERRERA CORRALES EDGAR	Marsella	Venecia	S.C.	472-2093	-	-
100	202960479	ARCE SALAS JORGE EDUARDO	Marsella	Venecia	S.C.	472-2780	-	-
101	202320812	QUIROS GUTERREZ MARIA DEL CARMEN	Marsella	Venecia	S.C.	472-2323	-	-
102	203340406	ARCE SALAS ROLANDO	Marsella	Venecia	S.C.	472-2885	472-2092	-



#	Cédula	Nombre	Caserío	Distrito	Cantón	Tel. 1	Tel. 2	Tel. 3
103	108340076	VARGAS ESTRADA ADRIAN MARTIN	Marsella	Venecia	S.C.	472-2562	-	-
104	203180310	MEJIAS VASQUEZ GUILLERMO	Marsella	Venecia	S.C.	472-2935	-	-
105	175127807	HEISEY REINER VIRGIL MARK	Marsella	Venecia	S.C.	369-8003	-	-
106	202240612	BLANCO MATAMOROS ORLANDO	Venecia	Venecia	S.C.	472-2006	472-2157	812-4306
107	201190776	HERRERA BARRANTES JUAN VICENTE #1	Venecia	Venecia	S.C.	472-2552	472-2128	472-2207
108	202000826	CHACON AGUILAR ELOY	Venecia	Venecia	S.C.	472-2025	-	-
109	202330391	MENDEZ RODRIGUEZ MARIA A.	Venecia	Venecia	S.C.	472-2895	392-5399	-
110	203740063	BLANCO VARGAS RICARDO	Venecia	Venecia	S.C.	472-2175	472-2353	-
111	200808153	ARROYO RAMIREZ GUIDO	Venecia	Venecia	S.C.	472-2074	-	-
112	900320516	DURAN RODRIGUEZ ELSA	Venecia	Venecia	S.C.	472-2127	-	-
113	201870819	ROJAS QUESADA LIDIETH #1	Venecia	Venecia	S.C.	472-2109	-	-
114	900320477	RODRIGUEZ ARROYO MICAELA	Venecia	Venecia	S.C.	472-2198	-	-
115	203750398	MEJIAS VASQUEZ WILLIAM	Venecia	Venecia	S.C.	472-2492	-	-
116	205120518	VARGAS RODRIGUEZ ORLANDO	Venecia	Venecia	S.C.	472-2198	-	-
117	202960363	CHAVES MENDEZ ALCIDES	Venecia	Venecia	S.C.	472-2813	-	-
118	201620402	QUESADA ARROYO MIRIAM #1	Pueblo Viejo	Venecia	S.C.	441-0762	441-6573	460-5574
119	204840383	CHACON SALAS ROXANA	Pueblo Viejo	Venecia	S.C.	472-2620	-	-
120	204540109	ZAMORA MENDEZ JORGE LUIS	Pueblo Viejo	Venecia	S.C.	472-2834	-	-
121	203570223	PORRAS VARGAS LUIS FERNANDO	Pueblo Viejo	Venecia	S.C.	472-2642	-	-
122	204370077	RODRIGUEZ BARBOZA MELVIN GERARDO	Pueblo Viejo	Venecia	S.C.	472-2674	-	-
123	203070233	RODRIGUEZ SOLIS CARLOS LUIS	Los Negritos	Venecia	S.C.	474-4363	474-4364	-
124	202580309	RODRIGUEZ CESPEDES ALBINA	Los Negritos	Venecia	S.C.	474-3662	-	-
125	201880690	MORA HERRERA FLOR DE MARIA	Los Negritos	Venecia	S.C.	474-4100	-	-
126	204050320	HERRERA CASTRO ANA ISABEL	Los Negritos	Venecia	S.C.	474-1100	-	-
127	201560384	RODRIGUEZ QUESADA NOEMI	Unión	Venecia	S.C.	472-2010	472-2656	352-4275
128	201650283	RODRIGUEZ QUESADA WILFRIDO	Unión	Venecia	S.C.	472-2010	-	-
129	201560383	RODRIGUEZ QUESADA NELLY	Unión	Venecia	S.C.	472-2096	472-2567	-
130	204430316	CERDAS SOLIS MIGUEL ANGEL	Unión	Venecia	S.C.	460-9520	-	-
131	204800097	RODRIGUEZ VARGAS ROXANA	Buenos Aires	Venecia	S.C.	472-2010	-	-
132	201570589	HERRERA BARRANTES GUILLERMO #2	Buenos Aires	Venecia	S.C.	474-4122	-	-
133	105310220	MUNOZ GIRO ANA CRISTINA	Buenos Aires	Venecia	S.C.	472-2140	472-2858	-
134	201720405	VALVERDE JARA EDWIN	Los Alpes	Venecia	S.C.	472-2542	-	-
135	106310630	VALVERDE BENAVIDES ALEXANDER	Los Alpes	Venecia	S.C.	472-2514	378-4383	-