

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen Ejecutivo .....	5
GLOSARIO .....	5
CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROYECTO .....	7
1.1. Centro de sistemas de ingeniería - KIPUS.....	8
1.1.1. Misión.....	8
1.1.2. Visión .....	8
1.1.3. Ubicación.....	8
1.1.4. Estructura organizacional .....	9
1.1.5. Productos y Servicios .....	10
1.2. Oportunidad .....	13
1.3. Objetivo general.....	15
1.4. Objetivos específicos .....	15
1.5. Resultados tangibles esperados.....	16
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA.....	17
2.1. Marco Teórico.....	18
2.1.1. Levantamiento de información.....	18
2.1.2. Benchmarking .....	19
2.1.3. Personalidad jurídica .....	20
2.1.4. Transferencia tecnológica.....	20
2.1.5. Sistemas fotovoltaicos <i>on grid</i> .....	21
2.1.6. Generación distribuida.....	22
2.1.7. Diseño de sistemas de operaciones en servicios.....	24
2.1.8. Metodologías de diseño lógico de procesos .....	25
2.1.9. Métodos de pronósticos de demanda.....	26
2.1.10. Modelo de negocios.....	27
A. Metodología de modelo de negocios .....	28
2.1.11. Evaluación económica.....	30
2.2. Metodología de Solución .....	31
2.2.1. Diagnóstico de la situación actual .....	31
2.2.2. Diseño del paquete de servicios.....	32
2.2.3. Análisis de alternativas solución .....	33

2.2.4.	Formalización del modelo de negocios .....	33
2.2.5.	Evaluación impacto del proyecto .....	33
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....		34
3.1.	Análisis del servicio actual .....	35
3.1.1.	Factores de oportunidad.....	35
3.1.2.	Paquete de servicios actuales.....	37
3.1.3.	Caracterización de clientes actuales .....	45
3.1.4.	Proyectos actuales.....	46
3.1.5.	Percepción de proyecto piloto .....	51
3.2.	Análisis de la oferta .....	55
3.2.1.	Energía eléctrica de fuentes tradicionales .....	55
3.2.2.	Energía fotovoltaica.....	56
3.2.3.	Análisis de competencia .....	57
3.3.	Análisis de la demanda .....	62
3.3.1.	Mercado actual .....	63
3.3.2.	Descripción zona de acción .....	64
3.3.3.	Demanda Kipus Solar .....	67
3.3.4.	Proyección de demanda .....	76
3.4.	Conclusión del diagnóstico .....	87
CAPÍTULO 4: DISEÑO DEL PAQUETE DE SERVICIOS.....		89
4.1.	Diseños de servicios.....	90
4.1.1.	Kipus Solar Residencial .....	91
4.1.2.	Kipus Solar Empresarial.....	94
4.1.3.	Kipus Solar Municipal.....	95
4.1.4.	Kipus Solar Cooperativas .....	96
4.2.	Detalle de actividades principales.....	102
4.2.1.	Gestión de financiamiento .....	102
4.2.2.	Actividades de difusión .....	103
4.2.3.	Recaudación de fondos.....	103
4.2.4.	Gestión de instalaciones .....	103
4.2.5.	Gestión de la administración .....	105
4.3.	Diseño lógico de procesos .....	105

4.4.	Definición de funciones .....	112
4.1.	Capacidad de operación .....	113
CAPÍTULO 5: ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE ALTERNATIVAS.....		118
5.1.	Requisitos para la continuidad del proyecto .....	119
5.2.	Descripción de alternativas .....	120
5.2.1.	Conformar una nueva entidad jurídica .....	120
5.2.2.	Prestación de servicios a nueva entidad .....	125
5.3.	Análisis comparativo de alternativas .....	127
5.3.1.	Parámetros y supuestos de evaluación .....	128
5.3.2.	Estimación de Ingresos .....	134
5.3.3.	Estimación de costos .....	135
5.3.4.	Estimación de inversiones .....	136
5.3.5.	Escenario para Corporación sin fines de lucro .....	137
5.3.6.	Escenario para Sociedad por acciones.....	139
5.4.	Selección de alternativa .....	140
5.4.1.	Escenario al conformar una corporación .....	140
5.4.2.	Escenario al presentar servicios a una entidad externa.....	141
5.4.3.	Conclusión de selección .....	142
CAPÍTULO 6: FORMALIZACIÓN DE MODELO DE NEGOCIOS .....		144
6.1.	Segmentos de clientes .....	145
6.2.	Propuestas de valor.....	147
6.3.	Canales de comunicación, distribución y venta .....	147
6.4.	Relación con los clientes .....	148
6.5.	Estructura de ingresos .....	149
6.6.	Estructura de costos .....	151
6.6.1.	Costos fijos .....	151
6.6.2.	Costos variables.....	152
6.7.	Recursos y capacidades clave .....	153
6.8.	Actividades clave .....	154
6.9.	Alianzas clave .....	155
CAPÍTULO 7: ANALISIS DE IMPACTO ECONÓMICO Y ORGANIZACIONAL		158
7.1.	Impacto económico.....	159

7.1.1.	Análisis de sensibilidad según precio de instalación <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
7.1.2.	Análisis de sensibilidad según número de instalaciones por paquete <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
7.2.	Impacto organizacional.....	161
7.2.1.	Funcionamiento operacional.....	161
7.2.2.	Actividades de operación.....	163
7.2.3.	Estructura organizacional .....	164
	Bibliografía.....	169
	Anexos.....	174

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	descripción del servicio Kipus Solar Residencial .....	39
Tabla 2:	descripción del servicio Kipus Solar Empresarial.....	40
Tabla 3:	descripción del servicio actual - gestión de suministro eléctrico .....	42
Tabla 4:	recaudación servicios ofertados a municipios .....	43
Tabla 5:	detalle de instalaciones actuales .....	47
Tabla 6:	simbología para la clasificación de percepción.....	52
Tabla 7:	cuadro comparativo entre Kipus Solar y empresas con modalidad ESCO .....	60
Tabla 8:	cuadro comparativo entre Kipus Solar Municipal y P. Techos Solares Públicos .....	62
Tabla 9:	relación zona geográfica - generación energía fotovoltaica.....	65
Tabla 10:	potenciales usuarios.....	69
Tabla 11:	principales razón de interés o negación al nuevo servicio .....	69
Tabla 12:	n° instalaciones por zona de acción.....	70
Tabla 13:	demanda real Kipus Solar Empresarial .....	73
Tabla 14:	resumen jornadas "Municipios Energéticamente Sostenibles" .....	74
Tabla 15:	interesados Kipus Solar Cooperados.....	75
Tabla 16:	n° de instalaciones residenciales proyectadas .....	79
Tabla 17:	n° de instalaciones empresariales proyectadas.....	80
Tabla 18:	potencia requerida por comuna en la región del Maule .....	81
Tabla 19:	potencia requerida por región según instalaciones declaradas SEC.....	82

Tabla 20: proyección instalaciones Kipus Solar Municipal Región del Maule .....	83
Tabla 21: número de comunas con instalaciones en edificios municipales .....	84
Tabla 22: instalaciones proyectadas por región.....	85
Tabla 23: proyección de instalaciones por periodos.....	85
Tabla 24: proyección de convenios cooperados:.....	86
Tabla 25: resumen del servicio Kipus Solar Residencial – Ahorro cuenta de electricidad .....	91
Tabla 26: resumen del servicio Kipus Solar Residencial - Leasing .....	92
Tabla 27: detalle de costos variables unitarios .....	94
Tabla 28: resumen del servicio Kipus Solar Empresarial.....	95
Tabla 29: resumen del servicio Kipus Solar Municipal .....	96
Tabla 30: resumen del servicio Kipus Solar Cooperativas.....	97
Tabla 31: consideraciones Kipus Solar Cooperativas e Inmobiliarias .....	98
Tabla 32: recaudación servicios ofertados a cooperados.....	98
Tabla 33: cliente para cada actividad del servicio .....	99
Tabla 34: resumen características cliente cooperativas de ahorro y crédito.....	100
Tabla 35: resumen características cliente constructoras e inmobiliarias.....	101
Tabla 36: resumen características clientes distribuidores eléctricos .....	102
Tabla 37: actividades Kipus Solar según etapa del proceso .....	107
Tabla 38: actividades correspondientes a un proyectos de 30kWp.....	114
Tabla 39: capacidad por actividades diarias .....	116
Tabla 40: capacidad variable por actividad .....	117
Tabla 41: resumen selección personalidad jurídica.....	123
Tabla 42: tarifas eléctricas utilizadas para análisis.....	130
Tabla 43: producción por sector geográfico .....	130
Tabla 44: detalle de tasa por hora.....	131
Tabla 45: costos variables por recaudación.....	132
Tabla 46: supuestos para costear una visita a terreno.....	133
Tabla 47: ingresos generados por servicio y periodo sin considerar mermas .....	135
Tabla 48: costos totales por periodo .....	136
Tabla 49: indicadores de rentabilidad para la corporación.....	139

Tabla 50: indicadores de rentabilidad para la sociedad por acciones.....	140
Tabla 51: costos de instalación por kWp.....	160
Tabla 52: responsabilidad por actividades.....	163

### ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Ilustración 1: ubicación del centro.....	9
Ilustración 2: estructura organizacional.....	10
Ilustración 3: logos productos Kipus .....	11
Ilustración 4: logos servicios Kipus .....	13
Ilustración 5: generación eléctrica a base de energías renovables.....	14
Ilustración 6: instalación fotovoltaica <i>on grid</i> .....	22
Ilustración 7: funcionamiento generación distribuida .....	23
Ilustración 8: proceso de transición a la producción .....	24
Ilustración 9: esquematización proceso lógico.....	36
Ilustración 10: proceso acogida a Ley Netbilling.....	36
Ilustración 11: esquema recaudación Kipus Solar Municipal .....	44
Ilustración 12: percepción de conformidad .....	53
Ilustración 13: matriz energética chilena (2014) .....	55
Ilustración 14: matriz ERNC de Chile.....	56
Ilustración 15: porción de instalaciones por sector .....	63
Ilustración 16: número de instalaciones de generación distribuida.....	64
Ilustración 17: radiación solar por zona geográfica.....	66
Ilustración 18: número de instalaciones privadas declaradas SEC.....	67
Ilustración 19: n° de instalaciones residenciales declaradas .....	71
Ilustración 20: número de instalaciones empresariales declaradas por la SEC.....	72
Ilustración 21: Penetración de instalaciones fotovoltaicas .....	77
Ilustración 22: proyección de instalaciones residenciales en zona de acción.....	78
Ilustración 23: proyección de instalaciones empresariales.....	80
Ilustración 24: árbol de decisión potencia a instalar.....	83
Ilustración 25: árbol de decisión para interesados cooperados.....	86
Ilustración 26: desglose de servicios Kipus Solar .....	90
Ilustración 27: Segmentación de etapas del proceso Kipus Solar .....	107

Ilustración 28: tiempos de tramitación Net Billing .....	115
Ilustración 29 esquema de recaudación Kipus Solar a través de corporación.....	124
Ilustración 30: recaudación para alternativa de externalizar funciones.....	127
Ilustración 31: precios por Wp de acuerdo a cotizaciones .....	159
Ilustración 32: grafica de ingresos según variaciones en precio de inversión.....	160
Ilustración 33: costos según variación número de instalaciones por paquete .....	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
Ilustración 34: esquema de funcionamiento seleccionado .....	162
Ilustración 35: estructura organizacional nueva .....	164

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: energía generada.....	48
Ecuación 2: áenergía generada .....	48
Ecuación 3: recaudación autoconsumo.....	48
Ecuación 4: cálculo recaudación autoconsumo .....	49
Ecuación 5:recaudación por inyección en residencias .....	49
Ecuación 6: cálculo de recaudación por inyección en residencias .....	49
Ecuación 7: cálculo energía generada empresas.....	49
Ecuación 8: recaudación consumo empresas.....	49
Ecuación 9: cálculo recaudación consumo .....	50
Ecuación 10: energía generada municipios .....	50
Ecuación 11: recaudación municipios por energía generada.....	50
Ecuación 12: cálculo recaudación municipios por energía generada .....	50
Ecuación 13: recaudación Kipus Solar por municipios.....	51
Ecuación 14: cálculo recaudación Kipus Solar por municipios .....	51

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: funcionamiento del programa Techos Solares Públicos .....	174
Anexo 2: proceso lógico de tramitación legal Ley Netbilling.....	175
Anexo 3: n° de instalaciones declaradas a la SEC .....	176

Anexo 4 : resumen convenios municipalidades región del Maule .....	177
Anexo 5: n° de instalaciones residenciales proyectadas.....	177
Anexo 6:proceso de selección iniciativa Kipus Solar .....	178
Anexo 7: proceso de evaluación financiera Kipus Solar .....	178
Anexo 8: proceso de recaudación Kipus Solar .....	179
Anexo 9: proceso de facturación Kipus Solar .....	179
Anexo 10: diagrama de experiencia proceso de selección .....	180
Anexo 11: diagrama de experiencia gestión de la instalación.....	181
Anexo 12: diagrama de experiencia gestión de la instalación B .....	182
Anexo 13: diagrama de experiencia instalación del sistema A .....	183
Anexo 14: diagrama de experiencia de instalación del sistema B.....	184
Anexo 15: diagrama de flujo de visita a terreno.....	185
Anexo 16: planificación de un proyecto para un paquete de instalaciones .....	186
Anexo 17: feriados año 2018.....	186
Anexo 18: características de la documentación necesaria para conformar una nueva entidad .....	187
Anexo 19: características de una sociedad por acciones .....	187
Anexo 20: características de sistemas fotovoltaicos .....	188
Anexo 21: ruta realizada durante el 2017 .....	189
Anexo 22: demanda según número de instalaciones .....	189
Anexo 23: demanda según potencia a instalar .....	189
Anexo 24: n° de instalaciones acumuladas por año .....	189
Anexo 25: potencia generadora anual .....	190
Anexo 26: energía generada anual.....	190
Anexo 27: detalle de recaudación por servicio Kipus Solar Residencial Venta de Energía.....	190
Anexo 28: detalle de recaudación por servicio Kipus Solar Residencial Leasing .....	190
Anexo 29: detalle de recaudación por servicio Kipus Solar Empresarial .....	191
Anexo 30: detalle de recaudación por servicio Kipus Solar Municipal .....	191
Anexo 31: detalle de recaudación por servicio Kipus Solar Cooperados.....	192
Anexo 32: detalle de recaudación por el total de servicios Kipus Solar .....	192



Anexo 33: detalle de costos variables de recaudación por servicio Kipus Solar ..... 192

Anexo 34: detalle de costos variables de instalación por servicio Kipus Solar ..... 193

Anexo 35: detalle de costos variables de mano de obra por servicio Kipus Solar ..... 193

Anexo 36: detalle de costos fijos Kipus Solar ..... 193

Anexo 37: calendario de inversión para los servicios Kipus Solar ..... 193

Anexo 38: calendario de depreciación servicios Kipus Solar ..... 194

Anexo 39: calendario de valor libro para los servicios Kipus Solar ..... 194

Anexo 40: evaluación económica U Talca al conformar una corporación..... 194

Anexo 41: evaluación económica U Talca al prestar servicios a un SpA ..... 195

Anexo 42: escenario actual sin considerar la inversión..... 195

Anexo 43: evaluación económica de la corporación sin fines de lucro..... 196

Anexo 44: evaluación económica la sociedad por acciones ..... 197

---

# GLOSARIO

## *Royalty*

el *royalty* es el derecho que se debe pagar por utilizar una franquicia, para el caso del proyecto se asigna un cobro de *royalty* a una entidad externa por utilizar los derecho y el modelo desarrollado en el Centro de Sistemas de Ingeniería – Kipus, este debe ser pagado a la Universidad de Talca y su valor se calcula en marco de este proyecto.

## *Overhead*

en un negocio o proyecto de cualquier tipo se denomina *overhead* al concepto de gastos generales o al gasto por el mero hecho de tener una actividad en funcionamiento. En este proyecto, este concepto se utiliza como gastos por el uso de servicios Utalca y se asigna según propiedad intelectual un valor del 10% del *royalty* calculado.

## Contratos de *know how*

es aquél con el fin de explotar conocimientos técnicos no patentados. Este contrato permite el aprovechamiento de técnicas, que han sido fruto posiblemente de grandes esfuerzos intelectuales y fuertes inversiones en investigación. El conocimiento al no tener grado inventivo no puede ser patentado. En marco de este proyecto se visualiza la transferencia como un contrato de *know how* por el conocimiento invertido en cómo llevar a cabo el modelo propuesto..

## Transferencia tecnológica

es el proceso en el que se transfieren habilidades, conocimiento, tecnologías, métodos de fabricación, muestras de fabricación e instalaciones entre los gobiernos o las universidades y otras instituciones para asegurar que los avances científicos y tecnológicos sean accesibles a un mayor número de usuarios que puedan desarrollar y explotar

aún más esas tecnologías en nuevos productos, procesos, aplicaciones, materiales o servicios.

*Crowdfunding*

el concepto de crowdfunding es traducido como “financiamiento colectivo” el cual es una herramienta de desintermediación de fondos que ayuda a emprendedores, PYMEs y fundaciones o cualquier tipo de proyecto, que tengan capacidad productiva de bienes o servicios a obtener dinero mediante la interacción con una audiencia masiva (Crowdfundingcl, 2017).