UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

SEDE CONCEPCION REY BALDUINO DE BELGICA

CONCEPCION

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONOMICA EN REEMPLAZO DE MEDIDORES MONOFASICOS A TELEMETRIA EN EMPRESA CGED.

GERARDO ANDRÉS FUENTES CAMILO

- 2018 -

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE CONCEPCIÓN "REY BALDUINO DE BÉLGICA".

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA EN REEMPLAZO DE MEDIDORES MONOFASICOS A TELEMETRIA EN EMPRESA CGED

Trabajo para optar al Título Profesional de

Ingeniero de Ejecución en Gestión Industrial.

Alumno : Gerardo Andrés Fuentes Camilo.

Profesor Guía : Sr. Jorge Urrutia Delucchi.

- 2018 -

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **1**

OBJETIVOS **3**

OBJETIVO GENERAL 3

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3

CAPITULO I

ESTUDIO DE MERCADO **4**

1.- DEMANDA Y OFERTA **5**

1.1.-Demanda 5

1.2.-Oferta 5

2.- F.O.D.A **6**

Fortalezas 6

Oportunidades 6

Debilidades 7

Amenazas 7

3.-Cinco fuerzas de Porter **7**

3.1.- Poder de negociación de proveedores 8

3.2.- Amenazas de nuevos competidores 8

3.3.-Poder de negociación de clientes 8

3.4.-Amenazas de productos sustitutos 9

3.5.-Rivalidad entre los competidores existentes 9

4.-Cadena del valor **10**

CAPITULO I13

ESTUDIO TECNICO **13**

1.-Organigrama **14**

2.-Funciones **15**

2.1.-Directorio 15

2.2.-Gerente de operaciones 15

2.3.-Analista producción y facturación 15

2.4.-Analista flota y recursos humanos 16

2.5.-Jefe nacional operaciones 16

2.6.-Jefe nacional servicio técnico 16

2.7.-Jefe zonal 16

2.8.-Jefe de proyectos 17

2.9.-Planificador 17

2.10.-Jefe de grupo 17

2.11.-Tecnicos 18

3.-Localización **18**

4.-Misión y visión **19**

Misión 19

Visión 20

5.-Inversión **20**

6.-La Telemedida **21**

6.1.- La telemedida en ámbito eléctrico 22

6.2.- Elección de medidor a utilizar. 22

6.3.- Funcionamiento 23

6.4.-GPRS. 24

6.5.- Características técnicas del medidor Kamstrup 162. 26

6.5.1.- Especificaciones técnicas 27

6.5.2.- Modo de conexión. 28

6.5.3.- Posibilidad de intervención 29

6.5.4.- Fallas internas y externas. 29
6.6.1.- Pantalla. 30
4.6.2.- Óptico. 32
6.6.3.- Calculo de consumo energía. 33
6.6.4.- Características físicas. 34
6.7.-Dimensiones de equipo. 35
6.8.- Tipo de material. 36
6.9.- Constante de verificación. 36
6.10.- Ventajas y desventajas. 36
6.10.1.- Desventajas. 36
6.10.2.- Ventajas. 37
7.- Función de desconexión. 38
7.1.-Medidor de energía eléctrica. 38
7.2.-Clasificación por tipo. 39
7.2.1 Medidor mecánico. 39
7.2.1.1.- Representación esquemática de medidor mecánico. 40
7.2.2.- Medidor electromecánico. 44
7.2.3.- Medidor Electrónico. 48
7.3.- Medidores disponibles. 49
7.4.- Certificado de calibración. 50
7.5.- Comparativa medidores. 51
7.5.1.- Ventajas medidor mecánico. 51
7.5.2.- Desventajas medidor mecánico. 51
8.-Casas cerradas a nivel nacional 53
8.2.-Perdidas a nivel nacional. 56
8.3.-Suspensión a nivel regional. 58

CAPITULO III

ESTUDIO ECONOMICO.....60

1.-Inversión. 61

1.1.-Medidor eléctrico nuevo.....62

1.1.1.-Desglose de ítems. 62

2.- Costos. 65

3.-Calculo CAN Y CAE. 67

3.1.-Equipo antiguo.....67

3.1.1.-Calculo de CAN 1.....68

3.1.2.-Calculo CAN 2. 68

3.1.3.-Calculo CAN 3. 68

3.2.-Equipo nuevo.....69

3.2.1.-Calculo CAE.....69

4.-Tasa de descuento. 70

5.-Tasa libre de riesgo.....71

5.1.-Valor tasa de mercado. 72

6.-La inflación.....73

7.-Financiamiento.....74

7.1.-Bancos cotizados por préstamo. 75

7.1.1.-Banco Estado. 75

7.2.-Proyecto puro.....78

7.3.-Proyecto financiado 50%.....80

7.3.1.-Flujo de caja 50%. 81

7.4.-Proyecto financiado 75%.....83

7.4.1.-Flujo de caja 75%. 84

8.-Depreciación. 86

9.-Sensibilidad. 87

CONCLUSIÓN.....88

ANEXO 90

1.- Ilustración de certificación para comercialización de medidores Kamstrup emitido por S.E.C. 90

2.- Oficio circular N° 1994, autorización de consumo provisorio por casa cerrada. 94

3.-Certificado de calibración emitido por empresa certificadora Tecnet S.A. 97

4.- Orden de comprar de medidor Kamstrup. 98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1, Analisi Foda.....6

Figura 2, Cinco fuerzas de Porter.....7

Figura 3, Cadena del valor 10

Figura 4, Organigrama de empresa 14

Figura 5, Ubicación comuna San Bernardo en la región Metropolitana.....19

Figura 6, Principio de funcionamiento telemetría.....26

Figura 7, Modo de conexionado.....28

Figura 8, Equipo de medida telemetría. 30

Figura 9, Pantalla Led indicadora de eventos. 31

Figura 10, Medidas de medidor nuevo.....35

Figura 11, Medidor mecánico. 40

Figura 12, composición interna de un medidor monofásico. 41

Figura 13, sellos de calibración.....42

Figura 14, Medidor Electromecánico.....44

Figura 15, Componentes de un medidor electromecánico. 45

Figura 16, conexionado medidores 01 47

Figura 17, conexionado medidores 02. 48

Figura 18, Medidor electrónico.....49

Figura 19, Cantidad de clientes por ciudad.....55

Figura 20, Mayores porcentajes de perdidas por localidades. 58

Figura 21, Valor de la UF a utilizar. 65

Figura 22, Beta utilizado. 71

Figura 23, Dato de tasa de interés obtenido del banco central. 72

Figura 24, Porcentaje tasa de mercado. 72

Figura 25, Cotización de préstamo a Banco Estado. 75

Figura 26, Cotización de préstamo a Banco Santander. 76

Figura 27, Cotización de préstamo a Banco Scotianbank. 77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1, justificación localización.....18

Tabla 2, Ítems con valores de inversión.....20

Tabla 3, Velocidad de transferencia de información. 25

Tabla 4, Medidores instalados actualmente. 50

Tabla 5, cantidad de casas cerradas.....54

Tabla 6, Porcentajes de perdidas por localidades.....57

Tabla 7, Cantidad de suspensiones por localidad.....59

Tabla 8, Cantidad de medidores antiguos instalados. 61

Tabla 9, Inversión total detallando con ítems. 62

Tabla 10, Costos desglosados en ítems mensual y anual. 66

Tabla 11, Resumen a 6 años.....67

Tabla 12, Tasa de descuento. 70

Tabla 13, Porcentaje de inflación.....73

Tabla 14, Resumen de tasas de interés.....77

Tabla 15, Depreciación. 86

Tabla 16, Sensibilidad.....87

INTRODUCCIÓN

La empresa CGED. Ubicada en distintas zonas dentro de todo el país, se encuentra en vías de una solución a un problema bastante recurrente en las distintas empresas distribuidoras, la cual es eliminar el factor de error y riesgo a trabajadores con la implementación de una nueva tecnología, lo que se logra desarrollar es la optimización del área de facturación, haciéndola más exacta y estable. El constante porcentaje de error en lecturas y aumento de clientes que evitan el pago que se regula a través de un equipo de medida es más amplio. Dejando estos objetivos globalizados, también llevan en sí, otros factores los cuales serán abordados. Los errores de lecturas son identificados con distintos motivos y el hurto contempla un factor de riesgo a clientes por la manipulación y en terreno a trabajadores que son puestos a riesgos de terceros.

Este trabajo comprende la investigación y desarrollo de una alternativa en equipos de medida eléctricos, los cuales sean autónomos y su registro y toma de lectura sea a distancia. Respetando las normas vigentes dentro del país, barajando costos y modo de aplicación en zonas conflictivas.

El equipo de medida que se presentara fue elegido luego de una amplia investigación, y a su vez verificación de exactitud y certificación de utilidad dentro del país realizado por la superintendencia de electricidad y combustible (S.E.C) ente encargado de la supervisión en el ámbito eléctrico.

El detalle de las características que presenta el medidor son detalladas y se deja en claro el por qué se debe optar e implementar el equipo elegido. Se describe en varios ítems sus funciones y aplicaciones que con la que cuenta el medidor y a su vez la gran ventaja que posee ante su antecesor el medidor convencional de inducción y electrónico.

El análisis que realizaremos con distintos métodos como las cinco fuerzas de Porter y análisis FODA para poder concluir cuales son las mejores opciones de abordar el reemplazo serán detalladas minuciosamente y aclarando cada punto.

Con el estudio técnico veremos como esta constituida la empresa y cuales son las funciones y las competencias que deben tener cada funcionario que desempeñe un cargo especifico. Podremos ver cuáles serán las principales características que incentivan el reemplazo y las localidades que más complicaciones generan para la compañía y que tienen mayor relevancia para implementar el reemplazo.

El desarrollar el estudio económico nos muestra información relevante en lo que contempla el costo monetario y si el proyecto es viable bajo las características que nos hemos planteado.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estudio de pre factibilidad técnica y económica en reemplazo de medidores monofásicos a telemetría en empresas CGED.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.- Estudio de mercado.

2.- Estudio técnico.

3.- Estudio económico.

CAPITULO I

ESTUDIO DE MERCADO

1.- DEMANDA Y OFERTA

1.1.-Demanda

La demanda hacia la empresa distribuidora es siempre bastante exigente. La gran cantidad de clientes que se presentan a lo largo de toda la zona concesionada establece que se deben abordar todas las necesidades para poder entregar un servicio de calidad y funcionalidad en el tiempo.

El aumento de agresiones de clientes a personal de la empresa es cada vez mayor, lo que amerita y da un plus al acierto de la implementación de los equipos de energía telemedidos. A su vez, la agresión es siempre reiterada en los sectores que se encuentran ya identificadas como zonas conflictivas y que también se dan como puntos de difícil acceso para poder realizar los trabajos de toma de lectura, reparto de boletas, corte y reposición de energía, estas condiciones serán representadas gráficamente mas adelante.

1.2.-Oferta

La oferta que se presenta con la implementación del cambio tecnológico para las zonas concesionadas es de gran importancia. El cambio de equipos análogos que funcionan con una metodología casi obsoleta en comparación a lo presentado deja notar la avanzada tecnología con la cual se trabajara y los beneficios que estarán presentes en el uso para los clientes. El poder acceder a ver los consumos que se registran durante un periodo determinando a través de un sistema que es a distancia entrega una autonomía para los clientes, aportando en la facilidad y factibilidad de aclarar dudas que en el presente no están disponibles, en comparación a lo que se debe realizar comúnmente en oficinas de la empresa.

2.- F.O.D.A

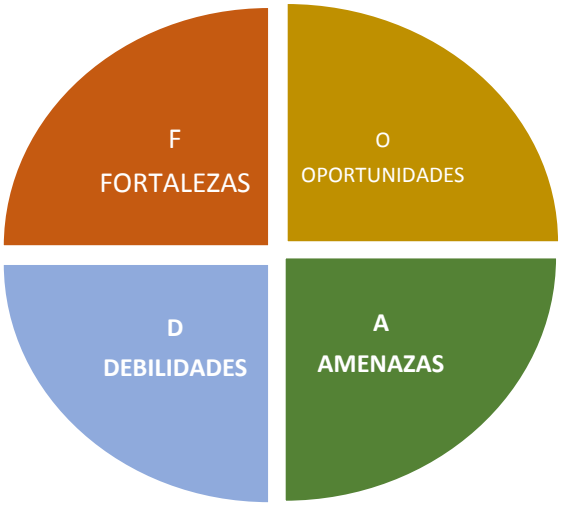


FIGURA N°1*Figura 1, Análisis F.O.D.A.*

Fortalezas

- Exactitud de la información versus la lectura in situ.
- Mano de obra calificada para realizar trabajos que sean necesarios.
- Ahorro de costos en mano de obra.
- Obtener información en forma instantánea.

Oportunidades

- Evitar manipulación de los equipos por parte de clientes.
- Aumento demográfico.

Debilidades

- Elevado valor económico en costo inicial por cambio de equipos.
- Mayor costo de reposición por manipulación de terceros.

Amenazas

- Oposición por parte del cliente al cambio.
- Caída del sistema motor de los equipos.

3.-Cinco fuerzas de Porter

Figura 2, Cinco fuerzas de Porter

3.1.- Poder de negociación de proveedores

El poder de negociación de proveedores es bajo, ya que las distintas empresas que dispongan o cuenten con el equipo de medida el cual se implementara, no están en comunicación unas con otras, lo cual imposibilita el poder generar convenios para realizar aumentos en valores o el limitar la venta de equipos. El aumento del valor hacia los equipos es el único riesgo que se podría producir.

3.2.- Amenazas de nuevos competidores

Las amenazas de nuevos competidores en bajo, ya que la empresa CGED posee la concesión de las zonas en las que se implementara el cambio y que nuevas empresas puedan competir a la par, entregando el mismo servicio es prácticamente imposible, ya que la inversión inicial es bastante elevada.

3.3.-Poder de negociación de clientes

El poder de negociación de clientes es bajo, ya que al momento de que cada servicio entra en actividad, los clientes firman un contrato de servicio el cual especifica las condiciones, deberes y derechos que se aceptan. Entre las cuales detalla que la compañía tiene libre acceso a dependencias de los clientes para acceder al medidor de energía, siempre y cuando no se provoquen destrozos en la propiedad. Lo que también se acepta es que se deben realizar mantenciones periódicas para mantener en buenas condiciones los equipos. Lo que refleja la poca complicidad que se puede generar entre clientes hacia la empresa.

3.4.-Amenazas de productos sustitutos

La amenaza de productos sustitutos es baja, ya que la empresa luego de varias opciones que se encontró en el mercado opto por la más conveniente y eficiente por lo que se pueda ver amenazado por nuevos productos o similares no es factible. Para una posible sustitución del equipo en sí, seria bajo una gran cantidad de condiciones que mejoren aún más el sistema del que ya se ha planeado.

3.5.-Rivalidad entre los competidores existentes

La rivalidad entre los competidores existentes es baja, ya que la posibilidad de que aparezcan nuevos competidores es casi nula. La baja opción de que otra empresa entregue servicios similares a zonas donde es difícil acceder, como lo son, ciudades con una gran cantidad de servicios domiciliarios e industriales son evidentes ya que no se presenta una forma viable de cómo distribuir la energía a las distintas zonas consideradas.

4.-Cadena del valor

Figura 3, Cadena del valor

Actividades de apoyo.

Estas actividades también denominadas de soporte se encuentran directamente relacionadas a lo que es la producción y distribución de los productos relacionados. Estas actividades en conjunto aportan un valor agregado adicional a lo que puede ser el producto final.

Infraestructura de la empresa.

Una empresa bien constituida con sus áreas claramente identificadas, una gerencia al mando, que dirige al personal que está altamente capacitado. El financiamiento de las áreas es proporcionado por las utilidades que se obtienen por la venta de la energía eléctrica. La empresa cuenta con un grupo de actividades que prestan apoyo, lo que optimiza el desarrollo de la implementación.

Desarrollo tecnológico.

Esta labor consta de investigar y seleccionar la mejor opción que exista en el mercado para realizar de manera eficiente el proyecto, ya que en el avance tecnológico también se ve afectada la industria energética.

Recursos humanos.

Esta labor consta de capacitaciones constantes enfocadas en las labores que desempeña cada trabajador, priorizando personal que debe intervenir de manera directa con el equipo. El aumento en el pago de las remuneraciones motivado a su vez con logros de metas mensuales está enfocado en técnicos que realizaran el reemplazo de medidores. La integración a eventos extra laborales hace que mejore notablemente el clima laboral, incentivando un buen trato entre pares y jefaturas.

Abastecimiento.

Esta labor consta de la compra de equipos informáticos, herramientas, materiales como medidores y los elementos que sean necesarios son solicitados por las personas encargadas de cada área a su jefatura directa para su respectivo almacenamiento. Se prioriza la calidad antes del valor económico, esto asegura el poder brindar un buen servicio a los clientes.

Actividades primarias.

Estas actividades también denominadas actividades de línea son las que afectan directamente con la producción y a su vez la comercialización del producto.

Logística interna.

Para esta labor se realiza las acciones de gestión, a su vez se reciben y almacenan los nuevos equipos. Se agregan a las acciones de gestión y almacenamiento la compra de materiales adicionales que se necesiten. Se almacenan los medidores que se retiran, que corresponden a los equipos instalados actualmente.

Operaciones.

Esta labor consta en la distribución de todos los materiales y herramientas que serán necesarias para realizar el reemplazo en las distintas localidades. Se entregan en terreno cada vez que sea necesario o en su defecto los equipos son entregados en bodegas establecidas o pañoles de maniobras.

Logística externa.

La actividad está relacionada en lo que comprende a la distribución y para hacerlo mas efectivo se efectuara directamente en el domicilio de las localidades que se verán afectadas con el reemplazo de los equipos.

Marketing y ventas.

Esta actividad se basa en dar a conocer los beneficios que se obtendrá al implementar las medidas, entregando información a los clientes de como se abordará el reemplazo y su desarrollo.

Servicios post venta.

En esta actividad se contempla la garantía del equipo, atención a los reclamos y consultas de clientes las 24 horas. El mantenimiento de los medidores no contempla gasto alguno para el cliente cuando esta falla por problemas internos.

CAPITULO II

ESTUDIO TECNICO

1.-Organigrama

Organigrama presente en la empresa CGED

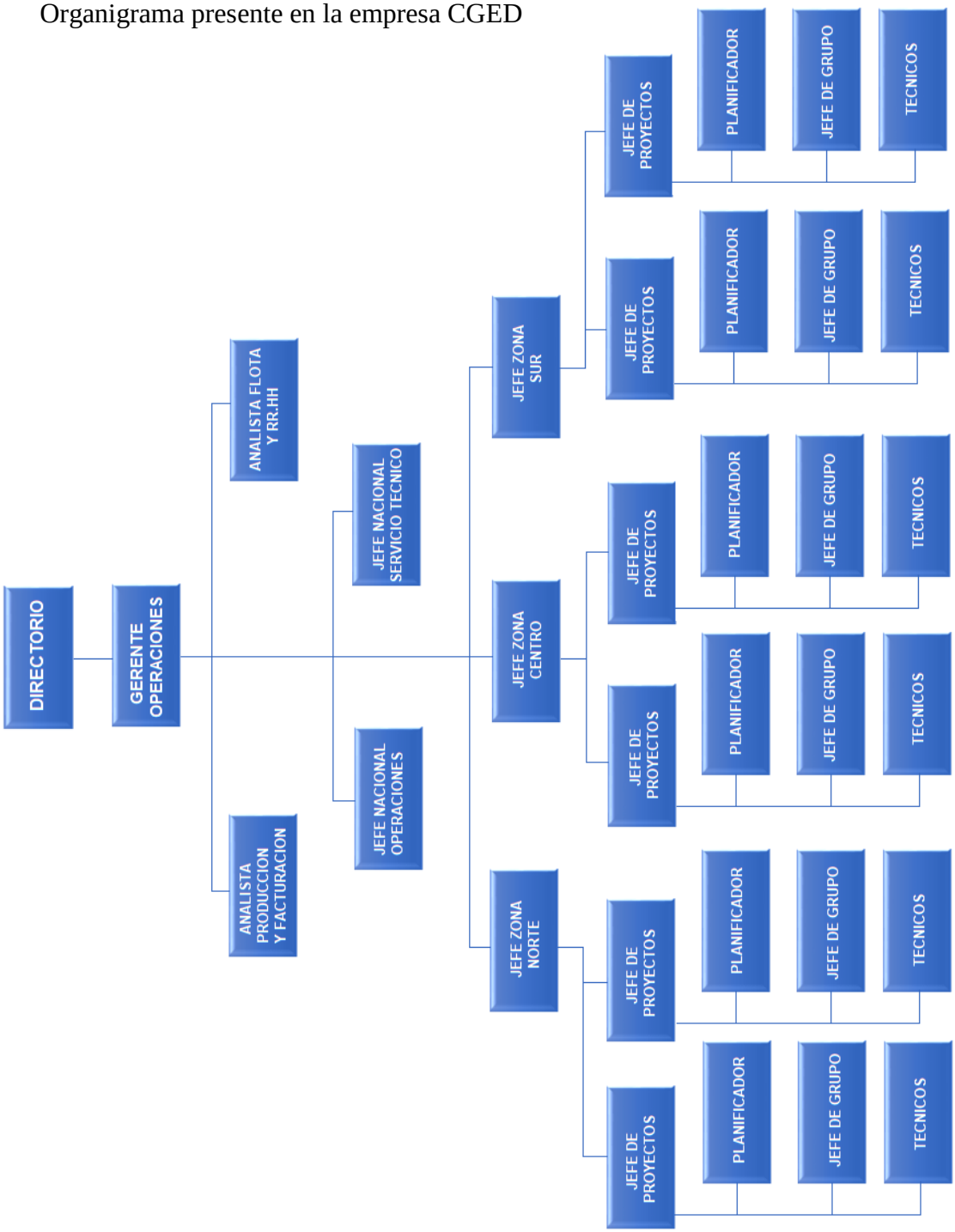


Figura 4, Organigrama de empresa

2.-Funciones

2.1.-Directorio

-Encargado de evaluar, aprobar y dirigir las estrategias corporativas.

-Encargado de buscar y seleccionar personal idóneo para supervisar, dirigir y controlar distintas áreas.

-Encargado de supervisar y velar por la integridad de los sistemas de contabilidad y de los estados financieros.

-Encargado de velar por el presupuesto anual de la empresa y que tenga un correcto uso.

2.2.-Gerente de operaciones

-Encargado del planteamiento y de diversas operaciones de la empresa.

-Controlar debidamente los recursos entregados con destino a las diversas áreas.

-Encargado de mantener un funcionamiento fluido en la empresa y su personal a cargo.

-Encargado de resolver conflictos que afecten al correcto funcionamiento, ya sea en materia económica, recursos humanos, etc.

2.3.-Analista producción y facturación

-Encargado del desarrollo en planes y propuestas para la producción.

-Encargado de monitorear el cumplimento de la planificación y producción.

-Encargado de controlar y monitorear procesos de facturación

-Encargado del desarrollo de indicadores de gestión.

2.4.-Analista flota y recursos humanos

-Encargado de coordinar, controlar y revisar las acciones para la detención de necesidades de formación personal.

-Encargado en elaboración y control de pagos a trabajadores, vacaciones, bonos, etc.

-Encargado de mantener y controlar listado asistencia y funcionalidad de flota nivel nacional.

-Encargado de control y monitoreo de GPS de móviles, compra y supervisión.

2.5.-Jefe nacional operaciones

-Encargado de supervisar y coordinar trabajos designados por la gerencia.

-Encargado de distribuir recursos a contratos y zonas a nivel nacional.

-Encargado de dar respuestas a gerencia por trabajos encomendados.

-Encargado de realizar supervisión a regiones por diversos contratos

2.6.-Jefe nacional servicio técnico

--Encargado de supervisar y coordinar trabajos designados por la gerencia.

-Encargado de distribuir recursos a contratos y zonas a nivel nacional.

-Encargado de dar respuestas a gerencia por trabajos encomendados.

-Encargado de realizar supervisión a regiones por diversos contratos

2.7.-Jefe zonal

-Encargado de supervisar trabajos designados, chequear informes y dar visto bueno a estos.

-Encargado de distribuir recursos a contratos y faenas a cargo.

-Encargado de planificar y organizar personal idóneo a distintos trabajos.

-Encargado de realizar contrataciones y pagos de facturas.

2.8.-Jefe de proyectos

-Encargado de supervisar trabajos, informar y dar visto bueno a faenas finalizadas.

-Encargado de distribuir recursos entregados por jefatura a personal a cargo.

-Encargado de informar y preparar estados de pago.

-Encargado de gestionar entrega de herramientas, e.p.p y materiales.

2.9.-Planificador

-Encargado de recopilar información de trabajos realizados tanto en terreno como en oficina.

-Encargado de apoyar a la jefatura directa en las labores que se encomienden.

-Encargado de reponer, entregar herramientas y materiales en faenas que estén bajo su supervisión.

2.10.-Jefe de grupo

-Encargado de solucionar dudas y conflictos del personal.

Encargado de supervisar el correcto desarrollo del trabajo diario, el uso y cuidado de herramientas.

-Encargado de supervisar, cumplir y respetar los protocolos entregados.

2.11.-Tecnicos

-Encargado de realizar trabajos encomendados en terreno.

-Encargado de cuidar herramientas y materiales de trabajo a cargo.

-Encargado de mantener operativos los sistemas a tratar.

-Encargado de elaborar informes de los trabajos realizados en forma diaria.

3.-Localización

Para poder iniciar con el cambio de los medidores, debemos saber cuál es la zona más crítica entre todas las observadas. Para ello hemos realizado un análisis de tres zonas que frecuentemente están en discusión.

Las determinantes que se evaluaron fueron las siguientes:

-Hurto: Hurto de energía a la empresa, por intervención de terceros.

-Casa cerradas: Inaccesibilidad a domicilios para obtener las medidas de consumos mensuales

-Agresión de clientes: Agresiones a clientes, ya sean por terceros o por ataques de animales.

		SAN BERNARDO		RANCAGUA		TALCA	
DETERMINANTES	PESO	PUNTAJE	PESO	PUNTAJE	PESO	PUNTAJE	PESO
HURTO	55%	**9**	**4,95**	6	3,3	5	2,75
CASAS CERRADAS	20%	**6**	**1,2**	5	1	3	0,6
AGRESION DE CLIENTES	25%	**5**	**1,25**	3	0,75	3	0,75
TOTAL	100%		**7,4**		5,05		4,1

Tabla 1, justificación localización.

Como resultado, obtenemos la mayor ponderación en la ciudad de San Bernardo.

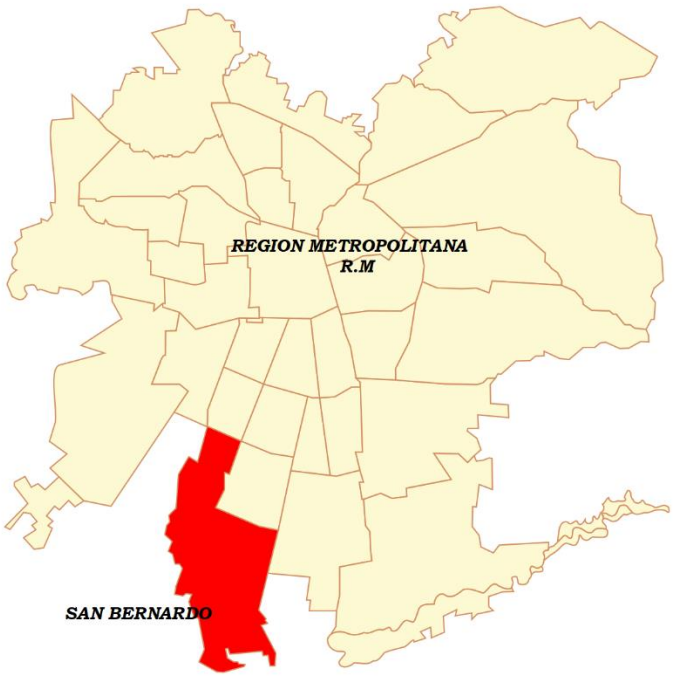


Figura 5, Ubicación comuna San Bernardo en la región Metropolitana

Esta sería la comuna donde se comenzaría a implementar el cambio, debido a la alta ponderación resultante obtenida.

4.-Misión y visión

Misión

Nuestra misión como CGE es asegurar soluciones a nuestros clientes y proveer suministro de energía eléctrica de calidad. Así mismo, buscamos generar identificación local a través del conocimiento e integración con todos los actores en las zonas del país donde CGE está presente.

Mantenemos vigente nuestra propuesta de valor en el mercado eléctrico mediante empresas especializadas y alineadas.

Lideramos las acciones de CGE en base a una gestión guiada por valores. Construimos, fortalecemos y extendemos la reputación de CGE como una empresa líder en el mercado eléctrico en la opinión de los chilenos.

Visión

Somos un grupo de empresas que tiene como objetivo satisfacer la demanda de energía, de productos y de servicios asociados al mercado eléctrico con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas y la competitividad de las empresas.

5.-Inversión

La inversión estimada del proyecto es de 18.324,94 UF. Se valorizan distintos elementos que son de primera necesidad para poder desarrollar el proyecto.

A continuación, tenemos los valores por cada ítem en la inversión.

ITEM	INVERSION	VALOR	CANTIDAD	TOTAL
1	MEDIDOR	$ 2,66	5.480	$ 14.594
2	COMPUTADOR	$ 9,37	9	$ 84
3	SOFTWARE	$ 46	2	$ 92
4	DISCOS DE RESPALDO	$ 1,69	9	$ 15
5	MANO DE OBRA	$ 0,45	5480	$ 2.464
6	REPETIDORES	$ 4,31	47	$ 203
7	SERVICIOS ADICIONALES 5%	$ 872,62	1	$ 873
TOTAL				**$ 18.324,94**

Tabla 2, Ítems con valores de inversión.

6.-La Telemedida

La telemedida o telemetría se refiere a un sistema que cuenta de un medidor inteligente, capaz de poder comunicarse o transmitir magnitudes físicas las cuales son requeridas por un usuario a distancia.

Desde el año 1930 que está en uso la llamada telemedida, la cual inicio con representantes rusos y franceses con bases tan significativas como lo fueron el sistema en clave morse. La forma de comunicarse de este método es igual en todos los ámbitos, iniciando una lectura de un artefacto monitoreado remotamente, este envía la señal por algún medio que se referente tal como puede ser a través de un cableado o lo que estamos tratando de forma inalámbrica.

La palabra telemetría procede de las palabras griegas “Tele” que significa “distancia “

Y “metria” que procede de la palabra “metrón” que significa “medida”.

El envío de comunicación entre los dispositivos y el operador es comúnmente inalámbrico, aunque también se puede hacer a través de llamados telefónicos, enlace de fibra óptica, etc. Los sistemas con operatoria en telemetría reciben sus órdenes únicamente desde el centro de control.

Este tipo de transmisión de datos es tan eficiente que también tiene distintas aplicaciones, en las cuales las más relevantes son la navegación de naves espaciales, como también en submarinos no tripulados, dando órdenes a gps de navegación en tiempo real.

6.1.- La telemedida en ámbito eléctrico

Gracias a la alta eficiencia de este sistema, es lógico pensar en optar por emplearlo en el sistema de cobros domiciliarios. Lo que en la actualidad ya se puede contar con equipos de medida que sean manejados a través de este sistema inalámbrico, con una mayor eficiencia y comodidad entra con gran ventaja en comparación a los medidores ya existentes, por motivos de auto eficiencia y poca mantención en el transcurso de su vida útil.

Para aumentar en distintos ámbitos el buen funcionamiento de un sistema de cobro que es tan importante como el del suministro eléctrico, se ve en la obligación de dar inca pie a un equipo que sea de mayores características, que sea competente y satisfaga las distintas necesidades del mercado actual.

Dentro de las distintas aplicaciones en las que podemos acceder en la utilización de la telemedida podemos encontrar trabajos de gran importancia, tales como el control de tráfico aéreo, comunicaciones aeronáuticas, telecomunicación, comunicaciones inalámbricas, sistema de meteorología y sistemas de seguridad, los que al estar implementados con esta tecnología dan un apoyo fundamental facilitando y agilizando tiempos que en la actualidad son de gran relevancia.

6.2.- Elección de medidor a utilizar.

La variedad de medidores que tenemos actualmente en el mercado chileno no presenta una gran diversidad. Referente a equipos de amplia tecnología no son grandes dominantes por su escaso conocimiento de existencia y mayor precio de adquisición. La S.E.C cuenta con un listado de medidores que están autorizados a comercializarse en el país, dando sus

características y respectiva autorización, entre ellos se encuentra un equipo de mayor inteligencia y amplias características de marca Kamstrup. Para escoger cual es el contador más apropiado a las características que necesitamos se realizo una búsqueda dando como resultado que la marca Kamstrup con su modelo 162M era el medidor apropiado para ser instalado en los servicios a tratar. Entre sus características están:

- Cumple con las legislaciones vigentes en chile.
- Al contar con lectura remota será posible realizar en un 100% el levantamiento de lecturas dejando a un lado el tema de casas cerradas o sin acceso.
- una memoria que puede almacenar varias cantidades de datos incluso en diferentes tarifas programadas.
- Opción de corte y reposición por medio de un relé siendo este operado desde un lugar remoto evitando daños o agresiones a técnicos en terreno.
- Sistema de alarma en eventos a manipulación indebida de terceros. Evitando el hurto directo de energía.
- El cliente cuenta con más accesos al sistema para verificar lecturas, resúmenes históricos.

6.3.- Funcionamiento

El equipo de medida consta de un sistema totalmente digital, libre de piezas móviles lo que elimina posibles fallas por golpes, no lo afectan las corrientes directas y a su vez al encontrarse sometido a campos electromagnéticos no se ve afectado. Al ser totalmente

electrónico no varía en su forma de realizar las mediciones como en los medidores básicos, analiza el consumo de energía y luego es captado por la pantalla que muestra el consumo dependiendo de la configuración en que se encuentre el equipo.

En comparación a los medidores mecánicos que presentan un disco de aluminio, para poder saber cuál es el tipo de consumo que se está empleando en el momento, se debe de observar el led que indica la marcha. Dependiendo de la velocidad en que este parpadeando, es la energía consumida. A mayor velocidad de parpadeo mayor consumo, menor velocidad de parpadeo menor consumo.

En el método de transmisión de datos, la comunicación se realiza por medio de un supuesto llamado desde la central a un número que mantiene el medidor, la transmisión de datos es por medio de banda gprs la que es contratada a la empresa telefónica.

6.4.-GPRS.

General Packet Radio Service (GPRS) o servicio general de paquetes vía radio creado en la década de los 80 es una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM) para la transmisión de datos mediante conmutación de paquetes. Existe un servicio similar para los teléfonos móviles, el sistema IS-136. Permite velocidades de transferencia de 56 a 114 kbps.

Una conexión GPRS está establecida por la referencia a su nombre del punto de acceso (APN). Con GPRS se pueden utilizar servicios como Wireless Application Protocol(WAP) , servicio de mensajes cortos (SMS), servicio de mensajería multimedia (MMS), Internet y para los servicios de comunicación, como el correo electrónico y la World Wide Web (WWW).Para fijar una conexión de GPRS para un módem inalámbrico, un usuario debe especificar un APN, opcionalmente un nombre y contraseña de usuario, y muy raramente una dirección IP, todo proporcionado por el operador de red. La transferencia de datos de GPRS se cobra por volumen de información transmitida (en kilo omegabytes), mientras que la comunicación de datos a través de conmutación de circuitos tradicionales se factura por minuto de tiempo de conexión,

independientemente de si el usuario utiliza toda la capacidad del canal o está en un estado de inactividad. Por este motivo, se considera más adecuada la conexión conmutada para servicios como la voz que requieren un ancho de banda constante durante la transmisión, mientras que los servicios de paquetes como GPRS se orientan al tráfico de datos. La tecnología GPRS como bien lo indica su nombre es un servicio (Service) orientado a radio enlaces (Radio) que da mejor rendimiento a la conmutación de paquetes (Packet) en dichos radio enlaces.

Velocidad de transferencia:

Dependiendo de la tecnología utilizada, la velocidad de transferencia varía sensiblemente. La tabla inferior muestra los datos de subida y bajada para cada tipo de tecnología.

Tecnología	Descarga (kbit/s)	Subida (kbit/s)
CSD	9.6	9.6
HSCSD	28.8	14.4
HSCSD	43.2	14.4
GPRS	80.0	20.0 (Clase 8 & 10 y CS-4)
GPRS	60.0	40.0 (Clase 10 y CS-4)
EGPRS (EDGE)	236.8	59.2 (Clase 8, 10 y MCS-9)
EGPRS (EDGE)	177.6	118.4 (Clase 10 y MCS-9)

Tabla 3, Velocidad de transferencia de información.

Para comparar GPRS con GSM se utiliza normalmente la velocidad de transmisión de SMS. Sobre una red GPRS se pueden enviar aproximadamente 30 SMS por minuto, frente a los 6 a 10 SMS que permite GSM.

Principio de funcionamiento lógico.

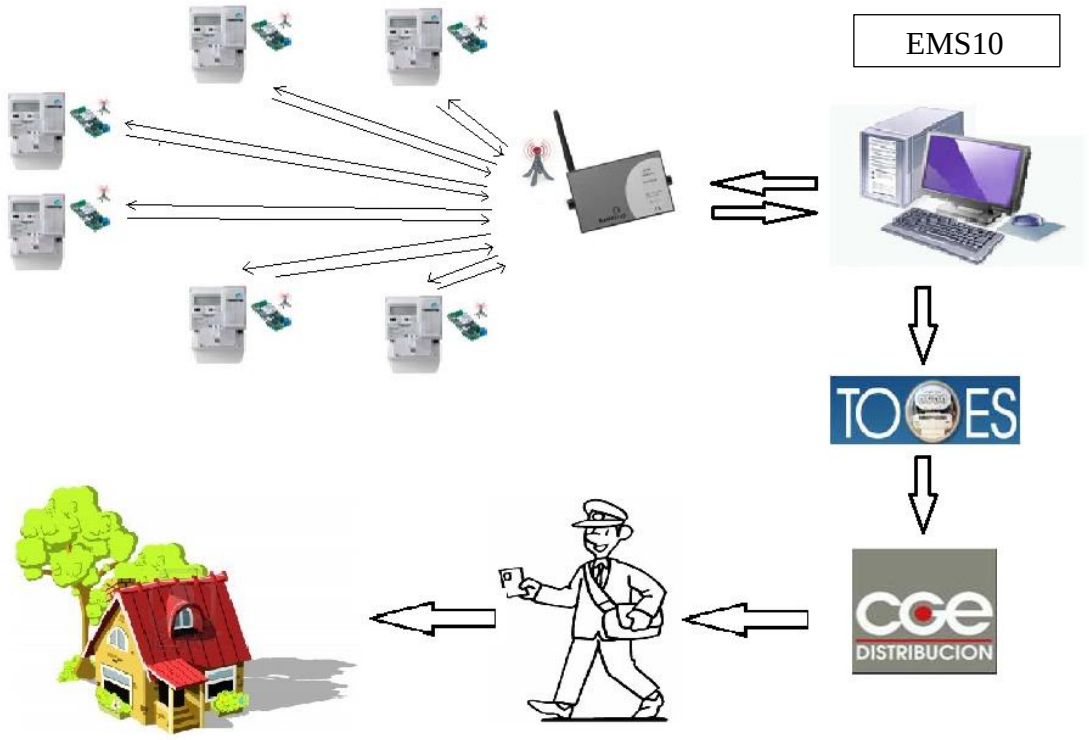


Figura 6, Principio de funcionamiento telemetría.

6.5.- Características técnicas del medidor Kamstrup 162.

Para lograr que su desempeño sea lo esperado es necesario saber cuáles son sus limitantes y especificaciones.

Tenemos que tener en cuenta las siguientes características.

6.5.1.- Especificaciones técnicas.

6.5.1.1.- Principio de medición.

Cuenta con las siguientes características.

Intensidad.

El contador cuenta con un sistema de medición tipo shunt* para la intensidad y de división resistiva para tensión. Como la caída de tensión, el consumo de energía se calcula como función de intensidad comparado con tensión de fase y tiempo.
El registro de energía por circuito de medida es comunicado al microprocesador vía el bus interno del contador.
Después de la corrección, las energías se acumulan en el registro de energía.

Shunt.

Es una carga resistiva a través de la cual se deriva una corriente eléctrica. Generalmente la resistencia de un shunt es conocida con precisión y es utilizada para determinar la intensidad de corriente eléctrica que fluye a través de esta carga, mediante la medición de la diferencia de tensión o voltaje a través de ella, valiéndose de ello de la ley de Ohm (I = V/R).

6.5.1.2.- Información general.

- **Marca:** Kamstrup

- **Modelo:** 162

- **Tensión de trabajo**: 220 [V] con tolerancia de ± 10%.
  Esta unidad es medida mediante divisor de tensión.

6.5.2.- Modo de conexión.

El contador cuenta con una bornera de conexiones en su parte inferior, se detalla la forma de conexión para entrar en uso.

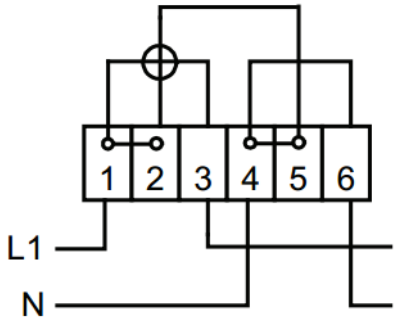


Figura 7, Modo de conexionado

El conductor activo (Fase) entra en el bornes número 1 y sale al consumo por el bornes número

3. El puente que hay entre el bornes número 1 y 2 es para alimentación de circuitos internos.

El conductor pasivo (neutro) entra en el bornes número 4 y sale al consumo por el bornes número 6, de igual manera que el otro conductor, el puente entre el bornes número 4 y 5 son para circuitos internos.

6.5.3.- Posibilidad de intervención.

La necesidad de disminuir las pérdidas de la empresa distribuidora es la mayor razón por la que se analiza el tema de contar con esta tecnología, así como tal la instalación de esta no queda exenta de alguna posibilidad que se intente de burlar el correcto uso y que de hecho el registro del consumo sea menor. Para ello el equipo analizado y presentado cuenta con un dispositivo interno el cual discrimina si en su defecto se está realizando una configuración de conexiones o se está tratando de violar la seguridad y exactitud del equipo.

De una forma más exagerada donde se intente evadir el correcto funcionamiento del medidor, se presenta como opción cubrir con papel metálico en su totalidad la caja de empalme la cual en su interior tiene el equipo adosado a una planchuela metálica. Este método no es factible ya que la caja metálica queda adherida al muro y en su parte posterior quedaría despejada la cual no dejaría sin señal el chip incorporado en el equipo.

6.5.4.- Fallas internas y externas.

De acuerdo a los antecedentes que se encuentran disponibles en los años que se ha estado utilizando en la empresa CGED (Ap en altura) no se han detectados fallas propias al medidor o al sistema, pero si se han detectado condiciones que afectan el proceso de lectura los cuales se enumera a continuación.

1.- Robo del medidor

2.- medidores quemados.

3.- Cambios de medidores sin informar.

4.- No hay cobertura señal telefónica

5.- medidores desconectados (opera IT o se realiza un corte de suministro en el poste).

6.6.- Medidor de energía Kamstrup 162.

Componentes más relevantes del equipo, entre los que se encuentran.

Figura 8, Equipo de medida telemetría.

6.6.1.- Pantalla.

Esta pantalla es de cristal líquido y permite visualizar los datos que se generan en el medidor. Depende de la configuración es el registro que se puede observar. Esta configuración está desarrollada como 3 listas independientes. Una para cambio automático, otra para cambio manual y otra para cuando está alimentado por la batería.

La pantalla muestra los siguientes grupos de datos explicados en el diagrama.

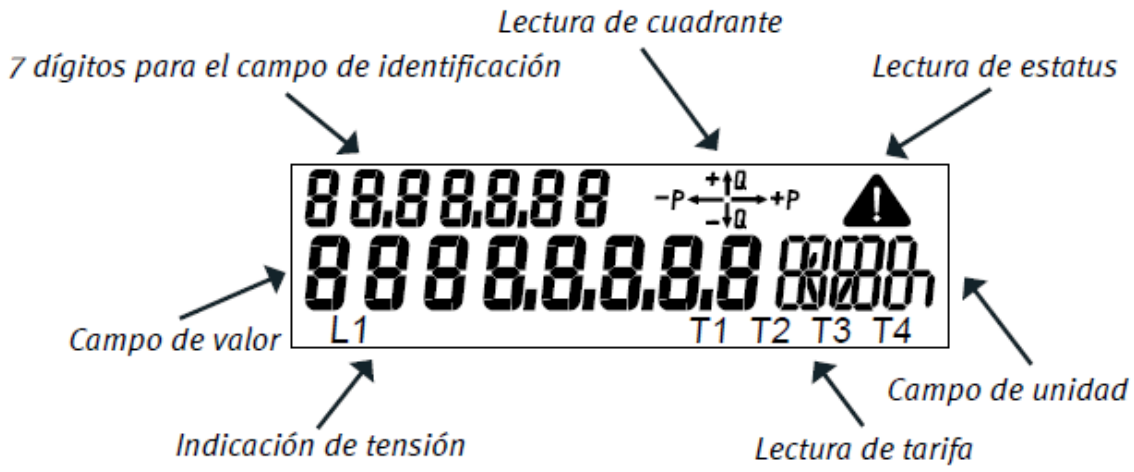


Figura 9, Pantalla Led indicadora de eventos.

Especificaciones de pantalla.

1.- Campo de valor.

Este campo se utiliza para anotar los valores de cada registro.

2.- 7 dígitos para el campo de identificación.

El código OBIS de identificación del valor mostrado.

3.- Lectura de cuadrante.

Se indica la carga total.

4.-Lectura de estatus.

Indicación de errores internos críticos.

5.- Campo de unidad.

Este campo se emplea para mostrar las unidades del registro visible en un momento dado.

6.- Lectura de tarifa.

Muestra la tarifa activa, si el equipo es de múltiples tarifas.

7.- Indicación de tensión.

Se ilumina si la fase tiene tensión.

4.6.2.- Óptico.

Situado en la parte frontal, este óptico permite la toma de datos o en su defecto la configuración según sea la necesidad sobre la pantalla o los valores en la entrada de impulsos.

6.6.3.- Calculo de consumo energía.

6.6.3.1.- Capacidad de cobertura.

La capacidad con la que cuenta y podemos manejar puede ser muy alta o amplia, dependiendo de la necesidad que se presente. Ya que el equipo es accionado a través de un sistema a distancia es totalmente dependiente de la capacidad de señal del sistema GPRS que se encuentre disponible en el sector. No se puede dar un máximo de asistencia para utilizarlo por lo ya mencionado que depende netamente de la señal disponible. El ordenador encargado de manipular el medidor puede acceder a un equipono importando su distancia, esto se debe a que se debe realizar la comunicación por medio de una transacción de datos que no son compatibles con otros equipos que pudiesen estar accesibles.

Valores críticos.

- Energía Activa A+
- Energía Activa AEnergía
- Reactiva R+
- Energía Reactiva REnergía
- Activa A+ Tarifa (T1-T4)
- Energía Reactiva R+ Tarifa (T1-T4)
- Maxímetro potencia P+max tarifa 1
- Maxímetro potencia P+max tarifa 1 hora
- Maxímetro potencia P+max tarifa 1 fecha
- Maxímetro potencia P+max tarifa 2
- Maxímetro potencia P+max tarifa 2 hora
- Maxímetro potencia P+max tarifa 2 fecha
- Maxímetro potencia P+max

- Maxímetro potencia P+max fecha
- Maxímetro potencia P+max hora
- Potecia acumulada P+max akk
- Fecha
- Hora
- Contador de hora
- Contador para finalización de contrato
- Límite de potencia
- Entrada de impulsos

6.6.3.2.- Registro de datos en memoria interna.

Los datos medidos y calculados son almacenados con seguridad en la Eeprom*. Los datos se almacenan cada vez que sufren un cambio. Además, al finalizar un contrato, son guardados automáticamente los siguientes valores que son relevantes.

Eeprom

Es un tipo de memoria rom que puede ser programada, borrada y reprogramada eléctricamente, a diferencia de la eprom que ha de borrarse mediante un aparato que emite rayos ultravioletas. Son memorias no volátiles.

6.6.4.- Características físicas.

Para operar en buenas condiciones se deben tener en cuenta y respetar lo siguiente.

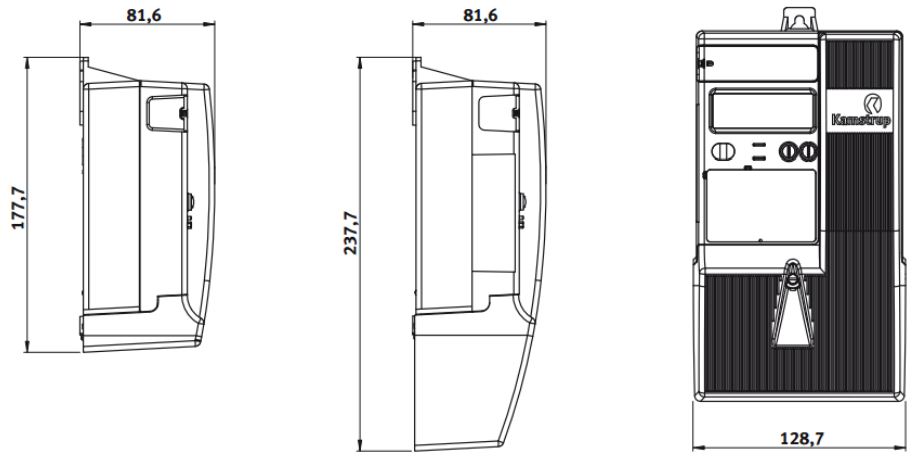
- **Frecuencia Nominal** 50Hz ± 2%
- **Desviación de fase** Sin límite
- **Temperatura de operación** -40°C - +70°C

- **Temperatura de almacenamiento** -40°C - + 70°C
- **Clase protectora** IP52
- **Clase de protección** II
- **Humedad relativa** <75% media anual a 21°C
  < 95% menos de 30 días al año a 25°
- **Peso** 450 grs.

6.7.-Dimensiones de equipo.

Para la correcta instalación de medidor se debe conocer a que nos estamos enfrentando, por ello se necesita saber las dimensiones para optar por una ubicación que sea conveniente.

A continuación, se detallan las medidas.



Vista Aérea *Vista Lateral* *Vista frontal*

Figura 10, Medidas de medidor nuevo.

6.8.- Tipo de material.

Para resguardar y prolongar la vida útil debemos saber que está fabricado, en este caso el material corresponde a.

- **Tapa de policarbonato transparente.**

- **Carcasa de policarbonato reforzada con vidrio.**

6.9.- Constante de verificación.

La constante del medidor se define a cuantos impulsos o cuantos destellos realiza el led al estar en funcionamiento. Esta constante es de 1000 impulsos/kwh. Cada 1000 impulsos que tenga el led, se tiene como resultado 1 kwh.

6.10.- Ventajas y desventajas.

6.10.1.- Desventajas.

6.10.1.1.-Elevado costo de adquisición.

Al ser un equipo con magnas características, su valor comercial se eleva por sobre el promedio general de contadores de metodología básica.

6.10.2.- Ventajas.

6.10.2.1- Registro de datos en forma exacta.

El equipo cuenta con opción de guardado de lecturas y acontecimientos ocurridos. Al ser un equipo autómata, en su programación se deja señalado la opción de guardado, esta se realiza de forma exacta, ya que la acción es instantánea en el momento del tiempo en que ocurre. No dejando umbrales de errores.

6.10.2.2.- Elimina riesgos a trabajadores.

Al ser instalado en servicios de difícil acceso o donde la zona no sea apta para realizar trabajos por motivos de personas conflictivas, se elimina el factor de agresión hacia trabajadores ya sean lectureros, encargados de registrar datos o personal encargada de realizar trabajos de corte y reposición, siendo estos los más afectados por el disgusto e incomodidad al suspender el suministro.

6.10.2.3.- Disminución de costos.

Los valores monetarios se ven beneficiados en factores tales como, al momento de ser requerido datos y registros no es necesario dirigirse físicamente a terreno, disminuyendo el tiempo en el que se realizaría la acción y la distancia no tendría que ser recorrida físicamente. Así como también son los gastos que se hacen con el pago a trabajadores para realizar el trabajo.

La mantención a medidores también influye en gastos, por ende este equipo estaría casi en un 100% libre de mantenciones, aunque este tipo de trabajo no tienen un costo tan elevado, pero que en el transcurso del tiempo, afectan económicamente.

6.10.2.4.- Trabajos a distancia o no presenciales.

Como actividad anexa a equipos básicos, este modelo trae una opción de poder operar a distancia, siendo de gran empatía con la empresa distribuidora ya que da como opción suspender el suministro sin tener la necesidad de estar en forma presencial. Todo esto en controlado por medio de un relé, el cual da la posibilidad de gestionar el trabajo.

7.- Función de desconexión.

Con este tipo de contador se debe verificar que el LED rojo no esté encendido. Esto indica que el suministro al consumidor está cortado. Esto puede suceder cuando el cliente no realice el pago en el tiempo adecuado y se debiese suspender el suministro.

7.1.-Medidor de energía eléctrica.

La creación y utilización de los primeros medidores reales se remonta a la segunda mitad del siglo XIX, los primeros equipos fueron creados solo para medir corriente alterna siendo de este modo con un funcionamiento de inducción magnética. Para poder realizar el cobro del servicio se debió contar con un artefacto o herramienta que contara con las características para realizar un correcto cobro y que cumpliera con las normas que se exigen.

El medidor de energía es un equipo que se emplea para medir la energía suministrada a los clientes. Aplicada una tarifa establecida BT1* por el ente Regulador SEC, posibilita a la empresa CGED realizar una facturación adecuada de la potencia y energía consumida.

BT1.

Tarifa ocupada en empresa CGED la cual integra a todos los clientes que cuenten con un servicio monofásico. La potencia contratada en estos servicios tiene un máximo de 40 [A]. Y tiene como limitante solo un empalme por rol de propiedad.

7.2.-Clasificación por tipo.

Actualmente con el pasar del tiempo, fueron entrando al mercado variados tipos de medidores los cuales fueron perfeccionándose para entregar una exactitud mayor y más facilidad en toma de datos.

Utilizando distintos criterios podemos agruparlos por características, desempeño o tecnología. En este caso serán especificados por mecanismo de trabajo,

7.2.1 Medidor mecánico.

Un disco gira proporcionalmente al consumo de energía del circuito al que está conectado el medidor. Tal disco gira sobre un eje sin fin el cual conectado a un sistema de engranajes que logra movilizar el resto del sistema. Este disco es equivalente al Rotor de un motor de inducción, ya que su giro se produce por la inducción que producen en él los campos electromagnéticos de las bobinas de potencial y corriente, conectadas respectivamente en paralelo y serie, al circuito donde se desea realizar la medición de energía. Estas bobinas son equivalentes al Estator de un motor de inducción y son denominadas comúnmente como elementos sensores o simplemente elementos; por ejemplo, elemento de potencial o elemento de corriente.

El disco de aluminio es, además, frenado por un imán (freno de corrientes parásitas) de tal forma que la velocidad angular del disco sea proporcional a la carga. El aparato está completado por un registrador numérico tipo tambor, que mediante un sistema de transmisión indica los kilowatts consumidos en un periodo determinado.

Figura 11, Medidor mecánico.

7.2.1.1.- Representación esquemática de medidor mecánico.

Para entender cómo funciona el medidor, debemos conocer las partes que lo componen. Desde el disco el cual gira según la carga que presente el servicio hasta los tornillos que permiten la calibración.

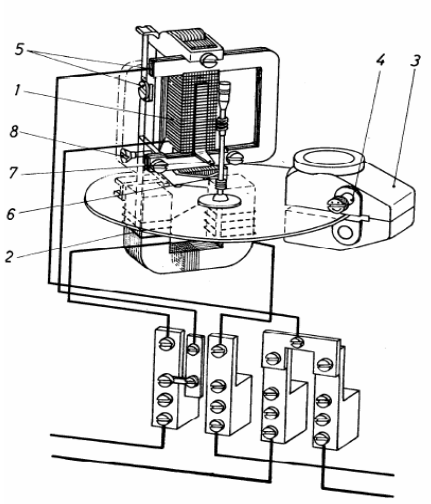


Figura 12, composición interna de un medidor monofásico.

Según la numeración indicada en la imagen, se detallan las partes que componen el medidor.

1.- Bobina de tensión.

2.- Bobina de intensidad.

3.- Imán de frenado.

4.- Tornillo de regulación gruesa.

5.- Abrazadera-

6.- Bloqueo marcha inversa.

7.- Angulo marcha inversa.

8.- Tornillo para regulación fina.

7.2.1.2.- Cúpula.

Para poder proteger los componentes que son de total cuidado, el medidor cuenta con una cúpula el cual cubre todo el mecanismo dejándolo libre de cualquier daño de golpes o polvo el cual pueden afectar el buen funcionamiento y dejarlo propenso a errores.

Esta cúpula en la mayoría de las veces mantiene una forma de cubo con sus extremos redondeados o simplemente se encuentran con cúpulas circulares.

El tipo de material con el que están construidos puede ser de plástico o más bien en otro caso de vidrio con un gran espesor.

Figura 13, sellos de calibración.

Según detalla la imagen.

1.- **Sello de policarbonato enumerado.**

Sello con numeración instalado de fábrica, el cual ratifica que el medidor nunca ha sido intervenido o manipulado. En el extremo superior cuenta con un tornillo el que tiene un

agujero por donde se traspasa un alambre que bordea la cúpula y vuelve al punto de inicio, todo esto quedando sellado por lo ya nombrado.

2.- Sello de garantía papel.

Sello que ratifica que el medidor no ha sido abierto, ya que al ser manipulado se rompe quedando solo trozos de él en cada cara del medidor, en este caso la base trasera y en el otro extremo la cúpula plástica.

7.2.1.3.- Placa de características.

Se ubica en la parte frontal del medidor dentro de la cúpula, una placa de aluminio o metálica, en donde se detallan las características que presenta. Las características que se detallan en esta placa metálica corresponden a.

- **Corriente Nominal (In):** corriente para la cual el medidor es diseñado y que sirve de referencia para la realización de ensayos y verificaciones. También se la conoce como corriente básica.

- **Corriente máxima (Imáx):** es la intensidad límite, es decir, el máximo amperaje que puede ser conducido en régimen permanente por la corriente del medidor, sin que su error porcentual y temperatura admisible sean superados. Este valor de la corriente límite se indica entre paréntesis detrás de la corriente nominal In (Imax); por ejemplo: 10 (20) A, 10(40) A, 15(60) A,15 (100)A., etc.
- **Tensión nominal:** Tensión para la cual el medidor es diseñado y sirve de referencia para la realización de pruebas. Se debe indicar que los medidores electrónicos se diseñan con un rango de tensión sin que se vea afectado su precisión.

- **Constante del disco (K_h):** expresada en Wh/revolución, es el número de watts-hora correspondientes a una revolución o vuelta completa del disco. Expresada en revolución/Kwh, es el número de revoluciones correspondiente a un KWh que debe dar el disco. En medidores electrónicos, esta constante viene expresada en Wh/pulso.
- **Clase de precisión:** Es el valor máximo del error de medición expresado en porcentaje para el cual fue diseñado el medidor dentro del rango +2 -2 % de corriente nominal y su corriente máxima.

7.2.2.- Medidor electromecánico.

Un medidor electromecánico emplea dos tipos de funcionalidades para poder operar y realizar el registro de los consumos. La operatoria de funcionalidad es totalmente electrónica, desde que se alimenta pasa por el proceso de pulsaciones/watts, estas pulsaciones son numeradas y al llegar a un conteo especifico mandan una señal la cual llega a la entrada del contador numérico tipo tambor, este es el mismo que se utiliza en el caso de los medidores mecánicos, y que depende de las señales recibidas es la velocidad empleada para mover el sistema de engranajes con la que está diseñada en su interior.

Figura 14, Medidor Electromecánico.

7.2.2.1.- Componentes del equipo.

Se describirá cada componente del medidor, en los medidores que cuentan con el sistema hibrido de digitales y mecánicos no cuentan con el mismo sellado para garantizar que el

equipo este por completo en excelente uso. Lo que en realidad hace que este medidor sea más confiable es que en su interior cuenta con un sistema completo de circuitos digitales mejorando la confianza ya que su cúpula está totalmente sellada al vacío, imposibilitando a las personas que puedan intervenir en algún momento.

Solo la forma en que puedan lograr violar este equipo es dejándolo estropeado o con notorias señales que dan por hecho el intento de manipulación.

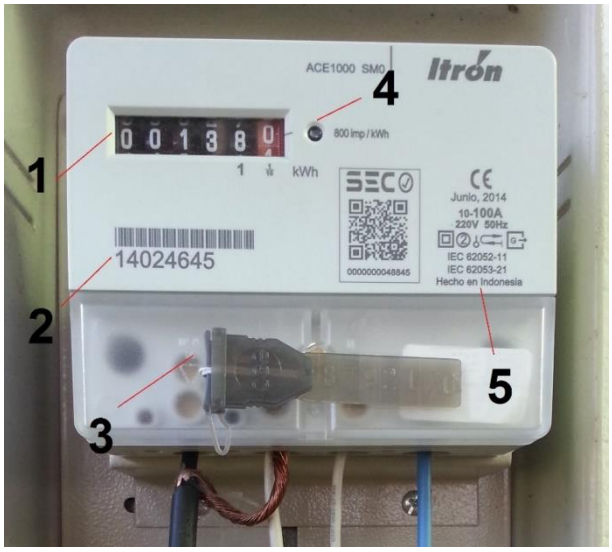


Figura 15, Componentes de un medidor electromecánico.

Según imagen explicativa de componentes.

1.- Visor de lectura

2.- Numeración única

3.- Bornera de conexiones

4.- Led indicador de consumo

5.- Indicaciones técnicas sobre cálculo de energía

Corriente mínima y máxima de operación

En lo que se entiende por el sistema de composición, está cubierto por la carcasa plástica la cual trae estampados todas las caracterícelas ya su vez sellado para no abrirse más. Solo si fuese necesario en algún motivo de calibración, mantención, etc.

7.2.2.2.- Modo conexión.

Para una correcta medida de la energía se debe instalar y conectar de una forma correcta y segura el medidor, por lo que en el mercado nos encontraremos con dos formas de conexiones, las cuales vienen definidas de fábrica y son detalladas en la tapa del equipo. Las dos formas que no encontramos son.

1.- Conexión Fase, Neutro – Neutro, fase.

El block de conexiones cuenta con dos entradas y dos salidas de tensión, en esta forma en particular se debe alimentar el medidor en los bornes 1 y 2 correspondiente al bornes 1 como fase y el 2 como neutro, y las salidas 3 y 4 en el orden inverso, 3 con salida de neutro y 4 como salida de fase, tal como se muestra en la imagen.

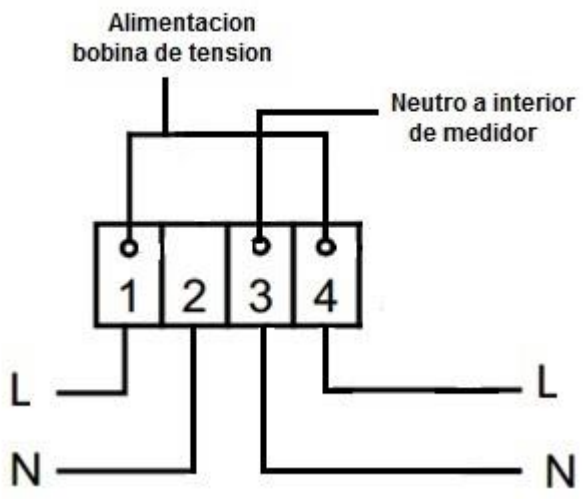


Figura 16, conexionado medidores 01

2.-Conexión Fase, fase – Neutro, neutro.

El block de conexiones cuenta con dos entradas y dos salidas de tensión, en esta forma en particular se debe alimentar el medidor en los bornes 1 y 3, correspondiente al bornes 1 como fase y el 3 como neutro, y las salidas 2 y 4 en el mismo orden, 2 con salida de fase y 4 como salida de neutro, tal como se muestra en la imagen.

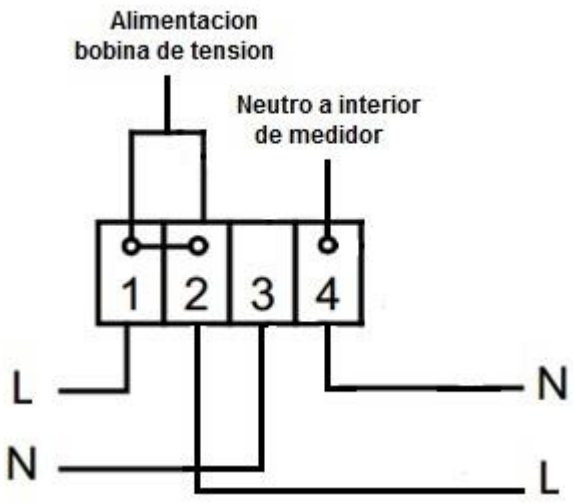


Figura 17, conexionado medidores 02.

7.2.3.- Medidor Electrónico.

En las últimas décadas los medidores electrónicos están abarcando la mayor cantidad en el mercado, ya que estos cuentan con la misma funcionalidad que un medidor mecánico y brindan mayores prestaciones en lo que a medidas se refiere.

Por este motivo y añadiendo más eficiencia, flexibilidad y una mayor seguridad, y que cuanto no cuentan con partes móviles lo que elimina los desgastes o deformaciones y que acarrean más adelante un erróneo cobro. Los desarrolladores de los equipos mecánicos son los que deciden dar en competencia a estos medidores electrónicos debido a que la tecnología con que se seguían construyendo los antiguos medidores ya era básicamente obsoleta al momento de presentar posibles golpes y malos tratos.

Figura 18, Medidor electrónico.

7.3.- Medidores disponibles.

En el mercado actual se encuentran una amplia gama de equipos, todos cuentan con un valor y características similares los que se pueden obtener en distintas casas comerciales tales como ferreterías o casas eléctricas. La empresa distribuidora no utiliza una marca en específico, dejando la opción al cliente que este compre a libre elección el equipo que estime conveniente. La S.E.C. tiene disponible un listado con los medidores que están permitidos a la comercialización, aun que el personal de terreno está más familiarizado con los siguientes equipos de medida.

Los medidores más conocidos y utilizados en terreno son los siguientes:

Marca	Modelo	Categoría
Actaris	Ace 1000	Electromecánico
Actaris	SL - 1621	Mecánico
Schlumberger	SL – 16	Mecánico
Compañía chilena de medidores	Huelen 80	Mecánico
Itron	Ace 1000	electromecánico
Sindelen	MF – 31	Mecánico
Sangamo	S 232	Mecánico
Delixi	DDS 862	Mecánico
Comdia	MECP 01 H	Electromecánico.
Comdia	MECP 01 C	Digital

Tabla 4, Medidores instalados actualmente.

7.4.- Certificado de calibración.

Según la norma que se aplica en todos los países, estos equipos deben estar distribuidos con un sistema de calibración que certifique el buen estado y un correcto funcionamiento. El ente regulador de nuestro país (SEC) pide como requisito en el momento de instalar un medidor, este cuente con un certificado de calibración que detalla y aclara cual fue el método y el porcentaje de error al cual se puede ver afectado como valor máximo. Según corresponden las normas y la vigencia en los equipos, el margen máximo de error en este tipo de equipos mecánicos no puede superar un ±2%, siendo así el equipo esta en condiciones de ser utilizado. Paralelo a esto si con el pasar el tiempo el medidor pierde su exactitud, se debe chequear y verificar su exactitud con una empresa certificadora, esta dará orden si se cumple o no el requisito del porcentaje de error permitido.

7.5.- Comparativa medidores.

Así como todo equipo electrónico desde un inicio hasta el avance tecnológico que hemos tenido con el paso del tiempo, se pueden realizar comparaciones para llegar a la conclusión de cuál es el medidor más indicado en el desempeño que queramos obtener.

7.5.1.- Ventajas medidor mecánico.

1.- Bajo costo de adquisición.

Se encuentra con más abundancia en el mercado actual, disponible en distintas marcas y modelos lo que hace que su valor caiga quedando en cierto modo más accesible al cliente.

7.5.2.- Desventajas medidor mecánico.

1.- Falta de precisión en registro de consumo.

El medidor como ya se explicó con anterioridad, funciona a través de un sistema de engranajes, todo esto es iniciado con el giro de un disco de aluminio lo que aumenta la posibilidad de falla en el uso prolongado de un equipo.

2.- Error en toma de lectura.

El equipo muestra en su cara frontal los dígitos de registro de consumo, lo cual para generar el cobro respectivo se debe realizar el trabajo de toma de datos, esta operación es realizada por una persona. De igual manera los servicios que se encuentran de costado o al interior del domicilio es imposible realizar el registro en los casos que el cliente no se encuentre o no permita el acceso, generando ineficiencia en los registros reales obtenidos en terreno.

3.- Mayor costo monetario y tiempo en la aplicación de la verificación en terreno.

Debido a las distancias y condición física que se encuentran algunos servicios es necesario realizar verificación de lectura para de esta forma asegura el real registro de este es necesario recorrer grandes distancias asiento poco eficiente el proceso de lectura.

4.- Aumento en posibilidades de manipulación indebida.

Esto se debe a que su estructura no consta con un sistema de sellado fijo, queda expuesto a que sean violados los sellos que garantizan su buena funcionalidad y a su vez el registro de la actividad se ve afectado en un erróneo cobro. Obviamente lo que se busca en estos casos es una disminución del cobro de consumo de energía.

8.-Problemas y datos justificativos.

El problema existente actualmente en las empresas distribuidoras a nivel nacional corresponde a las pérdidas de energía debido a la imposibilidad de realizar un real registro de lectura en terreno generando procesos de facturación con consumos estimado o sin consumo, de esta manera afectando los controles de perdida de energía de igual manera se debe considerar los erres en los registros de lectura generando un alto impacto en los niveles de reclamos y en los costos ejecutivos y técnicos para dicha normalización, adicional a ello cabe mencionar las molestias en que se ven enfrentados los clientes.

Se debe considera que las empresas eléctricas realizan una serie de operativos con la finalidad de detectar hurtos de energía, pese a ello los valores registrado en la recuperación son muy bajos respecto a los altos valores de perdida registrados.

De igual manera se deben considerar el riesgo del personal técnico que realiza las labores de lectura, suspensión, reconexión y revisión por hurto de energía ya que en

muchas oportunidades se ven enfrentados a agresiones físicas y psicológicas al realizar dichas actividades.

Análisis de datos.

Los siguientes datos que se presentan corresponden al catastro de la empresa CGED correspondientes a un informe detallado a nivel nacional por casa cerrada, pérdidas y suspensión de servicio.

8.1.-Casas cerradas a nivel nacional

Como primera instancia identificaremos los niveles de casa cerrada a nivel nacional considerando como antecedente la completitud de lectura correspondiente al mes de junio 2017 de la empresa CGE Distribución.

Establecimiento	Clientes	JUNIO
Buin	49.220	1.717
Cauquenes	42.233	432
Chillán	67.618	622
Concepción	174.166	3.170
Cordillera	171.263	5.558
Coronel	36.991	374
Costa	143.834	3.055
Curicó	100.301	644
Linares	45.137	398
Los Angeles	50.741	955
Parral	40.539	178
Rancagua	145.113	2.743
San Bernardo	128.593	4.614
San Fernando	107.701	1.480
Santa Cruz	64.417	730
Talca	121.854	1.559
Talcahuano	75.988	880
Temuco	119.170	1.765
Tomé	34.050	213
Villarrica	27.969	375
Total general	1.746.898	31.462

Tabla 5, cantidad de casas cerradas.

Como podemos visualizar la gran cantidad de cliente que queda en la condición de cerrado afecta directamente los ingresos de la compañía, de igual manera debemos considera que una buna parte de los clientes que se encuentra en esta condición corresponden a zonas conflictivas donde se hace imposible realizar la labor en forma normal debido a los riesgos de agresiones, asaltos, etc.

Una de las zonas que presenta mayor cantidad de casa cerradas por la condición mencionada corresponde a San Bernardo y Cordillera, ya que si realizamos la comparativa con localidades con similar cantidad de clientes se logra apreciar que tiene el doble de

casas cerradas, esto se atribuye directamente a las zonas de riesgo social, entre ellas se encuentran Puente alto y la Pintana.

Grafico estimado a registros mes de junio 2017.

o

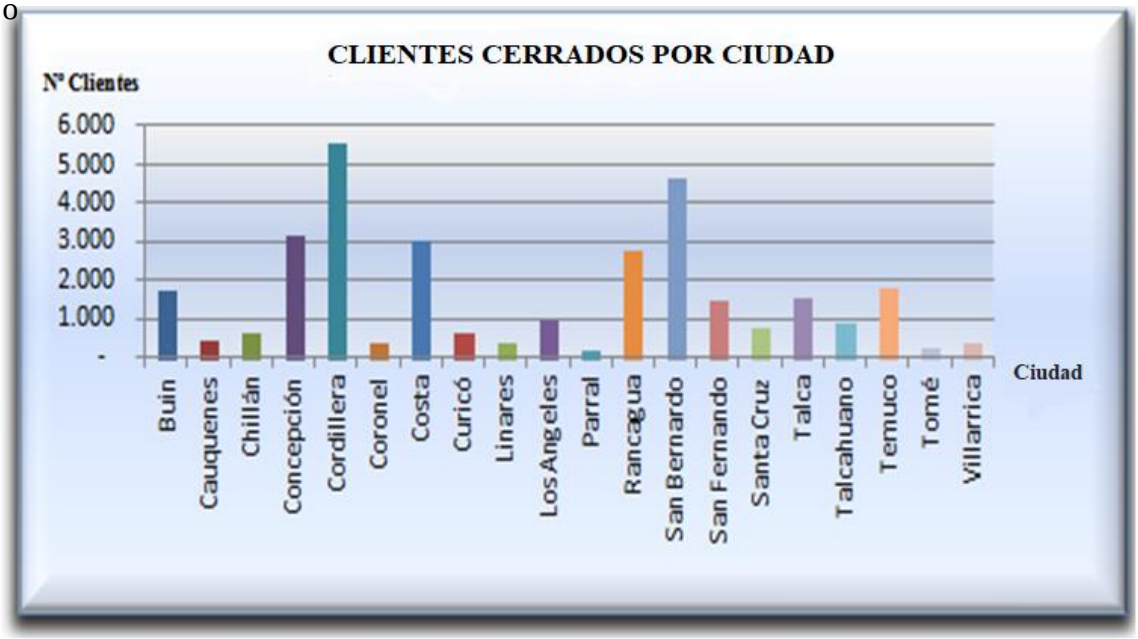


Figura 19, Cantidad de clientes por ciudad

8.2.-Perdidas a nivel nacional.

Como primera instancia identificaremos los niveles de pérdida de energía por hurto a nivel nacional considerando como antecedente correspondiente al mes de Junio 2017 de la empresa CGE Distribución.

Estructura Contable		**Venta Facturada [kWh]**		**CNR* [kWh]**	**Compra MT [kWh]**	
Periodo	**gls_zonal**	**Reg + Lib**	**Recargo 3,5%**	**CNR**	**Reg + Lib**	**% Pérdidas**
2017-01	San Bernardo	201.350.051	239.271	43.617	222.108.296	-9,22%
2017-01	Rancagua	144.588.088	467.849	0	154.428.139	-6,07%
2017-01	Talca	120.612.021	231.568	0	128.307.470	-5,82%
2017-01	Concepción	122.002.166	206.043	136.059	129.837.295	-5,77%
2017-01	Temuco	78.416.601	145.891	107.109	84.672.009	-7,09%
2017-01	**CGED**	**666.968.927**	**1.290.622**	**286.786**	**719.353.209**	**-7,06%**
2017-06	Melipilla	61.354.895	157.734	113.217	66.236.097	-6,96%
2017-06	Colchagua	35.135.650	82.744	0	37.800.671	-6,83%

2017-06	Maule	39.539.832	129.463	0	42.780.764	-7,27%
2017-06	Emetal	13.947.210	81.765	0	16.857.625	-16,78%
2017-06	**EMEL**	**149.977.586**	**451.706**	**113.217**	**163.675.156**	**-8,02%**
2017-06	**CGELECTRIC**	**816.946.514**	**1.742.328**	**400.003**	**883.028.365**	**-7,24%**

Tabla 6, Porcentajes de perdidas por localidades.

CNR.

Da significado a la abreviatura “CNR” a un “consumo no registrado”, eventos cobrados por la empresa distribuidora a hurtos de energía. El cálculo que realiza la empresa distribuidora está respaldado por la Superintendencia de electricidad y combustible (S.E.C.)

Como podemos visualizar en los antecedentes adjunta los altos niveles de perdida se visualizan en la empresa Emetal y en el establecimiento de San Bernardo siendo este último quien nos justifica la instalación de la telemedida por el concepto de perdidas ya que el mismo problema identificado en las casas cerradas corresponde a las zonas de riesgo social donde se hace imposible realizar la detección de hurto en terreno debido a los riesgos que corre el personal en terreno.

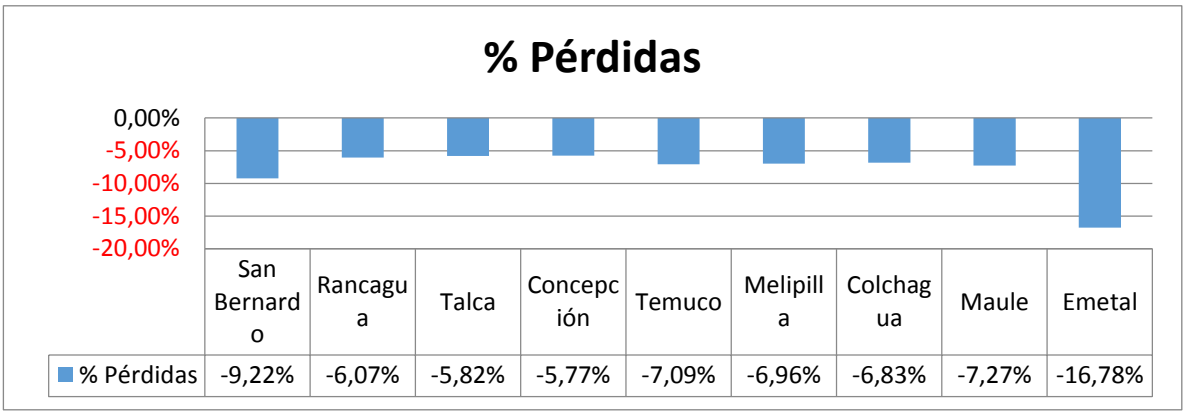


Figura 20, Mayores porcentajes de perdidas por localidades.

8.3.-Suspensión a nivel regional.

Como primera instancia identificaremos las órdenes de suspensión generadas, considerando como antecedente correspondiente al mes de Junio 2017 de la empresa CGE Distribución.

Localidad	Ordenes de suspensión
CAUQUENES	453
CHANCO	60
COBQUECURA	37
COELEMU	73
COIHUECO	37
COLBUN	72
CONSTITUCION	653
CUREPTO	42
RANCAGUA	1.914
EMPEDRADO	33
HUALAÑE	121
LICANTEN	112
TALCA	1.067
LOLOL	13
LONGAVI	63
MAULE	628

MOLINA	322
NAVIDAD	1
NINHUE	38
PARRAL	373
PELARCO	125
PELLUHUE	123
PENCAHUE	65
PORTEZUELO	2
QUIRIHUE	94
RANQUIL	22
RAUCO	75
RETIRO	68
RIO CLARO	155
ROMERAL	142
SAGRADA FAMILIA	86
SAN CARLOS	396
SAN CLEMENTE	493
SAN FABIAN	26
SAN JAVIER	630
SAN RAFAEL	118
SAN BERNARDO	3.277
TENO	227
TREHUACO	19
VICHUQUEN	34
VILLA ALEGRE	148
YERBAS BUENAS	54
Total general	**12.491**

Tabla 7, Cantidad de suspensiones por localidad.

Debido a la gran cantidad de órdenes de suspensión por deuda que se generan mensualmente justifica la instalación de telemedida ya que en gran parte de ellas se encuentra en poblaciones conflictivas donde la ejecución de la actividad en terreno representa un importante riesgo para el personal.

CAPITULO III

ESTUDIO ECONOMICO

1.-Inversión.

Vemos los distintos costos de inversiones asociados a la instalación de equipos, indicando costos generados en primera instancia con los medidores instalados actualmente.

Se detallan costos generados en la instalación de medidores actuales en año 1987. Los cuales se desglosan en de la siguiente manera.

Los valores en este capítulo se entregan en unidad de fomento (UF) para simplificar la cantidad de números.

ITEM	CANTIDAD DE MEDIDORES	VALOR INICIAL	TOTAL
COMPRA DE MEDIDORES	5480	$ 1,90	$ 10.413
INSTALACION DE MEDIDORES	5480	$ 1,17	$ 6.386
TOTAL			$ 16.799

Tabla 8, Cantidad de medidores antiguos instalados.

Valor de UF en año 1987

UF Noviembre 1987	
22	$ 3.937,11

Valor UF año 1987 es de $ **3.937,11**

Valor total de inversión para el año indicado de la instalación **16.799 UF**

1.1.-Medidor eléctrico nuevo.

Se realizo un catastro de todos los domicilios que se encontraban dentro de las localidades indicadas luego de realizado la actividad de localización. La totalidad de estos servicios se verán beneficiados para la nueva implementación de la telemetría.

Detallamos la inversión total de la instalación de los medidores y luego se describe cada ítem con su respectivo valor.

ITEM	INVERSION	VALOR	CANTIDAD	TOTAL
1	MEDIDOR	$ 2,66	5.480	$ 14.594
2	COMPUTADOR	$ 9,37	9	$ 84
3	SOFTWARE	$ 46	2	$ 92
4	DISCOS DE RESPALDO	$ 1,69	9	$ 15
5	MANO DE OBRA	$ 0,45	5480	$ 2.464
6	REPETIDORES	$ 4,31	47	$ 203
7	SERVICIOS ADICIONALES 5%	$ 872,62	1	$ 873
TOTAL				**$ 18.324,94**

Tabla 9, Inversión total detallando con ítems.

Tenemos un costo total de inversión 18.324,94 UF

Cada ítem es detallado individualmente para conocer donde se concentra la mayor cantidad de inversión, como se distribuyen los valores en las distintas localidades que están siendo estudiadas.

1.1.1.-Desglose de ítems.

Ítem 1

Cantidad de domicilios.

LOCALIDAD	CANTIDAD DOMICILIOS
SAN BERNARDO	2.200
RANCAGUA	1.750
TALCA	1.530
TOTAL	**5.480**

Valor del ítem 14.594 UF

Ítem 2

Cantidad de computadores.

LOCALIDAD	CANTIDAD NOTEBOOK
SAN BERNARDO	3
RANCAGUA	3
TALCA	3
TOTAL	**9**

Valor del ítem 84 UF

Ítem 3

Cantidad de software.

LOCALIDAD	CANTIDAD SOFTWARE
TODAS	2
TOTAL	**2**

Valor del ítem 92 UF

Ítem 4

Cantidad de discos de respaldo.

LOCALIDAD	CANTIDAD DISCOS DE RESPALDO
SAN BERNARDO	3
RANCAGUA	3
TALCA	3
TOTAL	**9**

Valor del ítem 15 UF

Ítem 5

Mano de obra.

LOCALIDAD	MANO DE OBRA
SAN BERNARDO	2.200
RANCAGUA	1.750
TALCA	1.530
TOTAL	**5.480**

Valor del ítem 2.464 UF

Ítem 6

LOCALIDAD	SERVICIOS ADICIONALES
TODAS	1
TOTAL	**1**

Valor del ítem 203 UF

Ítem 7

LOCALIDAD	SERVICIOS ADICIONALES
TODAS	1
TOTAL	**1**

Valor del ítem 879 UF

Los cálculos se realizaron según el valor indicado en imagen, correspondiente a la fecha del mes.

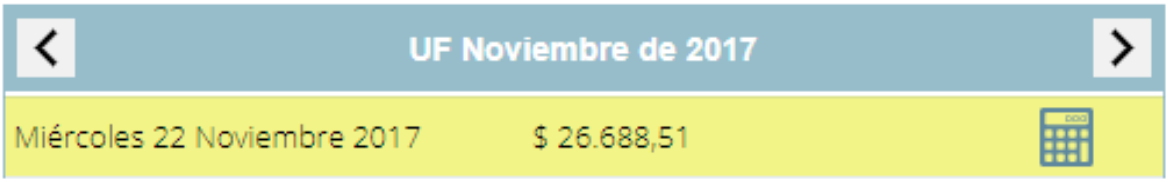


Figura 21, Valor de la UF a utilizar.

2.- Costos.

Se detallan los motivos por el cual se determina realizar el cambio de medidores. La totalidad de costos asociados a la realización de verificaciones en terreno y a su vez el mantenimiento que se debe realizar periódicamente. Estos puntos aumentan sustentablemente el motivo para la realización de los cambios presentados.

Se realiza el análisis de datos a través del tiempo a 6 años anteriores.

Se entregan tablas del periodo de tiempo debidamente ordenados, con datos promediados mensuales y a su vez una respectiva tabla con valores promediados anualmente.

Datos año 2017.

PROMEDIO DE COSTOS MENSUALES **2017** VERIF. EN TERRENO			
ITEM	PRECIO UNITARIO	PROM. SERVICIOS MENSUALES	PRECIO TOTAL SERVICIOS
REGISTRO DE LECTURA EN TERRENO	$ 0,008	5480	$ 43
VERIFICACION DE LECTURA EN TERRENO	$ 0,064	3607	$ 230
VERIFICACION POR CASA CERRADA	$ 0,056	3607	$ 203
VERIFICACION POR SOSPECHA DE CNR	$ 0,47	398	$ 188
SUSPENSION DE SERVICIO	$ 0,13	1823	$ 241
RECONEXION DE SERVICIO	$ 0,13	1823	$ 241
		TOTAL	**$ 1.146**

PROMEDIO DE COSTOS ANUAL **2017** VERIF. EN TERRENO			
ITEM	PRECIO UNITARIO	PROM. SERVICIOS ANUALES	PRECIO TOTAL SERVICIOS
REGISTRO DE LECTURA EN TERRENO	$ 0,008	65760	$ 517
VERIFICACION DE LECTURA EN TERRENO	$ 0,064	43284	$ 2.757
VERIFICACION POR CASA CERRADA	$ 0,056	43284	$ 2.433
VERIFICACION POR SOSPECHA DE CNR	$ 0,47	4776	$ 2.255
SUSPENSION DE SERVICIO	$ 0,13	21876	$ 2.893
RECONEXION DE SERVICIO	$ 0,13	21876	$ 2.893
		TOTAL	**$ 13.749**

PROMEDIO DE COSTOS ANUALES **2017** MANTENIMIENT0			
ITEM	PRECIO UNITARIO	PROM. SERVICIOS ANUALES	PRECIO TOTAL SERVICIOS
REGISTRO DE LECTURA EN TERRENO	$ 0,109	1370	$ 149

Tabla 10, Costos desglosados en ítems mensual y anual.

En relación con el mantenimiento, este se realiza una vez cada 12 meses y no contempla la totalidad del universo existente. Se saco un promedio base del 25% sobre la totalidad de equipos a reemplazar, el cual fue con el que se realizaron los cálculos.

Se calcula y se aplica un 5% de descuento en lo que contempla la mantención anual del equipo viejo, el porcentaje aplicado como el 100% comienza desde el año 2017 así va en disminución hasta el año 2012, que es el ultimo de los seis años en los que se realizó el estudio.

Resumen de tablas anuales.

Recopilación de resultados en tablas con promedios anuales.

El ítem nombrado "verificaciones en terreno" recopila varios trabajos realizados por el personal en terreno, los cuales son:

- Registro de lectura en terreno
- Verificación de lectura en terreno
- Verificación por casa cerrada
- Verificación por sospecha de CNR
- Suspensión de servicio
- Reconexión de servicio

ITEM	2012	2013	2014	2015	2016	2017	PROMEDIO
VERIFICACIONES EN TERRENO	10638,73	11.198,67	11.788,07	12408,50	13.061,55	13749	**12140,75**
MANTENIMIENTO	115,28	121,35	127,74	134,47	141,55	149	**131,57**

Tabla 11, Resumen a 6 años.

3.-Calculo CAN Y CAE.

3.1.-Equipo antiguo.

ITEM	UF	% AUMENTO
VERIFICACIONES EN TERRENO	12140,75	15
MANTENIMIENTO	131,57	20

AÑOS	VERIFICACION EN TERRENO	MANTENIMIENTO	TOTAL VERIF. Y MANT.	COSTOS
1	13962,15	157,88	14120,03	1
2	16056,47	189,45	16245,92	2
3	18464,94	227,34	18692,28	3

3.1.1.-Calculo de CAN 1

Formula

CAN = Valor inversión - (V R / 1 + i) + costo 1 / (1 + i) ^ 1

CAE= CAN x (1+I) ^ 1 * i / (1 + i) ^ 1 -1

CAN = 23731,28
CAE = 26579,03

3.1.2.-Calculo CAN 2.

Formula

CAN 2 = Valor inversión - (V R / 1 + i) ^ 2 + costo 1 / (1 + i) ^ 1 + costo 2 / (1 + i) ^ 2

CAE 2= CAN x (1 + I) ^ 2 * i / (1 + i) ^ 2 - 1

CAN 2= 36682,52
CAE 2 = 21704,98

3.1.3.-Calculo CAN 3.

Formula

CAN 3 = Valor inversión - (V R / 1 + i) ^ 3 + costo 1 / (1 + i) ^ 1 + costo 2 / (1 + i) ^ 2 + costo 3 / (1 + i) ^ 3

CAE 3= CAN x (1 + I) ^ 3 * i / (1 + i) ^ 3 - 1

CAN 3= 49987,40
CAE 3= 20812,20

Tabla resumen de resultados para CAN Y CAE

AÑO	CAN	CAE
1	23731,28	26579,03
2	36682,52	21704,98
3	49987,40	20812,20

3.2.-Equipo nuevo.

3.2.1.-Calculo CAE

Formula

$$CAE = \frac{\text{Inversión} - Vr * (1 + i)^{n} * i}{(1 + i)^{n} - 1}$$

INDICADORES	VALORES
INVERSION	18324,94 uf
VALOR RESIDUAL	1
TASA IMP. I	0,12%
AÑOS	20 años
FORMULA	1
1 + I	1,12
(1+i)^años (20)	9,646293093
COSTO MANTENCION	307,99 uf

CAE = 18632,81

Dando como resultado un CAE para el equipo nuevo de 18632,81 UF versus CAE 1, 2 y 3 que son categóricamente más bajos en valor, podemos concluir que la inversión a los

medidores electicos telemedidos tiene una inversión menor a lo que presentan en la actualidad los medidores convencionales.

4.-Tasa de descuento.

Formula

TD = tasa libre de riesgo + Beta*(tasa de mercado - tasa libre de riesgo)

INDICADOR	VALORES
TD	TASA DE DESCUENTO
BETA	1,36 %
TASA LIBRE DE RIESGO	4,09 %
TASA DE MERCADO	8,7 %
TASA DE DESCUENTO	**10,36 %**

Tabla 12, Tasa de descuento.

Da como resultado en la tasa de descuento un 10,36%, esto es lo esperado por las empresas.

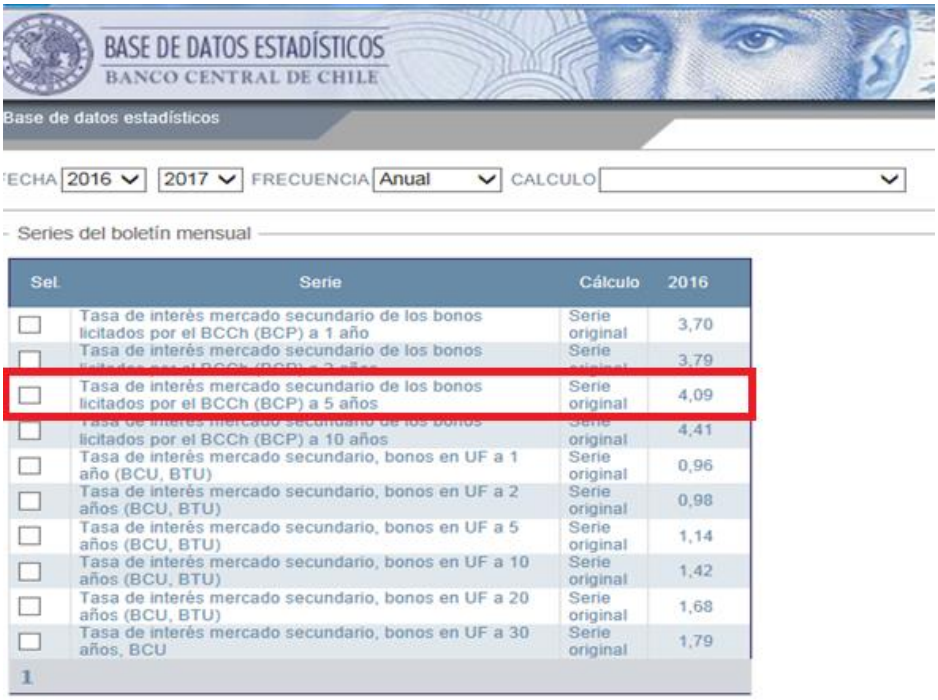
Industry Name	Number of firms	Beta	D/E Ratio	Tax rate	Unlevered beta	Cash/Firm value	Unlevered beta corrected for cash	H
Advertising	41	1.36	62.98%	5.10%	0.85	6.27%	0.91	
Aerospace/Defense	96	1.07	23.53%	10.86%	0.89	5.21%	0.94	
Air Transport	18	1.12	70.12%	22.99%	0.73	4.23%	0.76	
Apparel	58	0.88	34.21%	10.95%	0.67	4.30%	0.71	
Auto & Truck	15	0.85	150.42%	8.14%	0.35	6.46%	0.38	
Auto Parts	63	1.12	35.22%	10.40%	0.85	8.90%	0.94	
Bank (Money Center)	10	0.86	188.03%	27.90%	0.37	9.89%	0.41	
Banks (Regional)	645	0.47	60.51%	25.43%	0.33	10.76%	0.36	
Beverage (Alcoholic)	25	0.79	29.02%	10.86%	0.63	11.30%	0.71	
Beverage (Soft)	36	0.91	24.51%	5.87%	0.74	4.84%	0.78	
Broadcasting	30	1.22	95.92%	18.54%	0.68	2.17%	0.70	
Brokerage & Investment Bank	45	1.08	232.21%	13.59%	0.36	14.97%	0.42	
Building Materials	41	1.01	26.98%	23.39%	0.83	4.05%	0.87	
Business & Consumer Services	165	1.07	35.10%	12.61%	0.82	3.52%	0.85	
Cable TV	14	1.12	49.24%	20.28%	0.80	2.32%	0.82	
Chemical (Basic)	45	1.00	58.62%	7.71%	0.65	4.00%	0.68	
Chemical (Diversified)	8	1.52	35.52%	6.59%	1.14	6.50%	1.22	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
Coal & Related Energy	38	1.36	138.55%	0.48%	0.57	5.34%	0.61	
Computer Services	117	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
Computers/Peripherals	55	1.06	19.60%	5.68%	0.89	5.61%	0.94	
Construction Supplies	51	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

Figura 22, Beta utilizado.

El beta que corresponde a nuestro tipo de trabajo es el indicado en la imagen anterior, con el cual se realizaron los cálculos y corresponde a 1,36

5.-Tasa libre de riesgo.

La tasa libre de riesgo está presente a 2, 5, 10 años. En este c aso en particular, la cual nos rige seria la correspondiente a las de 5 años, tal como esta demarcada en la imagen que nos muestra los distintos periodos de tiempo.



Sel.	Serie	Cálculo	2016
☐	Tasa de interés mercado secundario de los bonos licitados por el BCCh (BCP) a 1 año	Serie original	3,70
☐	Tasa de interés mercado secundario de los bonos	Serie	3,79
☐	Tasa de interés mercado secundario de los bonos licitados por el BCCh (BCP) a 5 años	Serie original	4,09
☐	licitados por el BCCh (BCP) a 10 años	original	4,41
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 1 año (BCU, BTU)	Serie original	0,96
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 2 años (BCU, BTU)	Serie original	0,98
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 5 años (BCU, BTU)	Serie original	1,14
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 10 años (BCU, BTU)	Serie original	1,42
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 20 años (BCU, BTU)	Serie original	1,68
☐	Tasa de interés mercado secundario, bonos en UF a 30 años, BCU	Serie original	1,79

1

Figura 23, Dato de tasa de interés obtenido del banco central.

5.1.-Valor tasa de mercado.

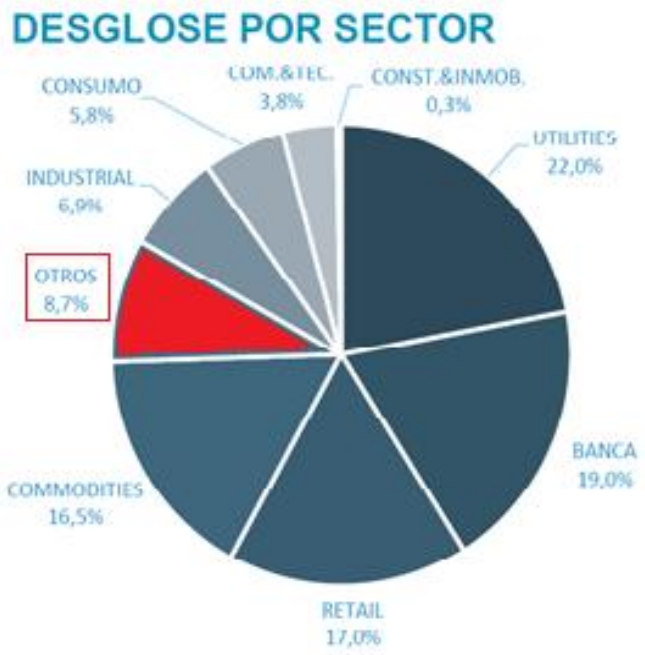


Figura 24, Porcentaje tasa de mercado.

Para determinar el valor a utilizar en la tasa de mercado, debemos utilizar la torta de porcentajes que entrega el IPSA, donde indica los distintos sectores que actúan. En nuestro caso en particular no nos encontramos posicionados en ningún sector ya descrito, por lo que debemos utilizar el porcentaje que se indica como otros, detallando un porcentaje de 8,7%.

Calculamos nuestra tasa de descuento

Indicador	Porcentaje
BETA	1,36
TASA LIBRE DE RIESGO	4,09%
TASA DE MERCADO	8,7%

Aplicando la formula y reemplazando los datos anteriores nos queda:

TD= Tasa Libre Riesgo + Beta (Tasa Mercado – Tasa Libre Riesgo)

td = 4,09 + 1,36*(8,7-4,09)
td = 4,09 + 6,2696
td = 10,36%

6.-La inflación.

Tabla con promedio de inflación últimos años (3)

Años	Porcentaje de inflación
2016	2,71%
2015	4,38%
2014	4,46
Promedio	**3,85%**

Tabla 13, Porcentaje de inflación.

Formula

Tasa inflada = (Tasa de Descuento + Inflación) + (Tasa de Descuento * Inflación**)**

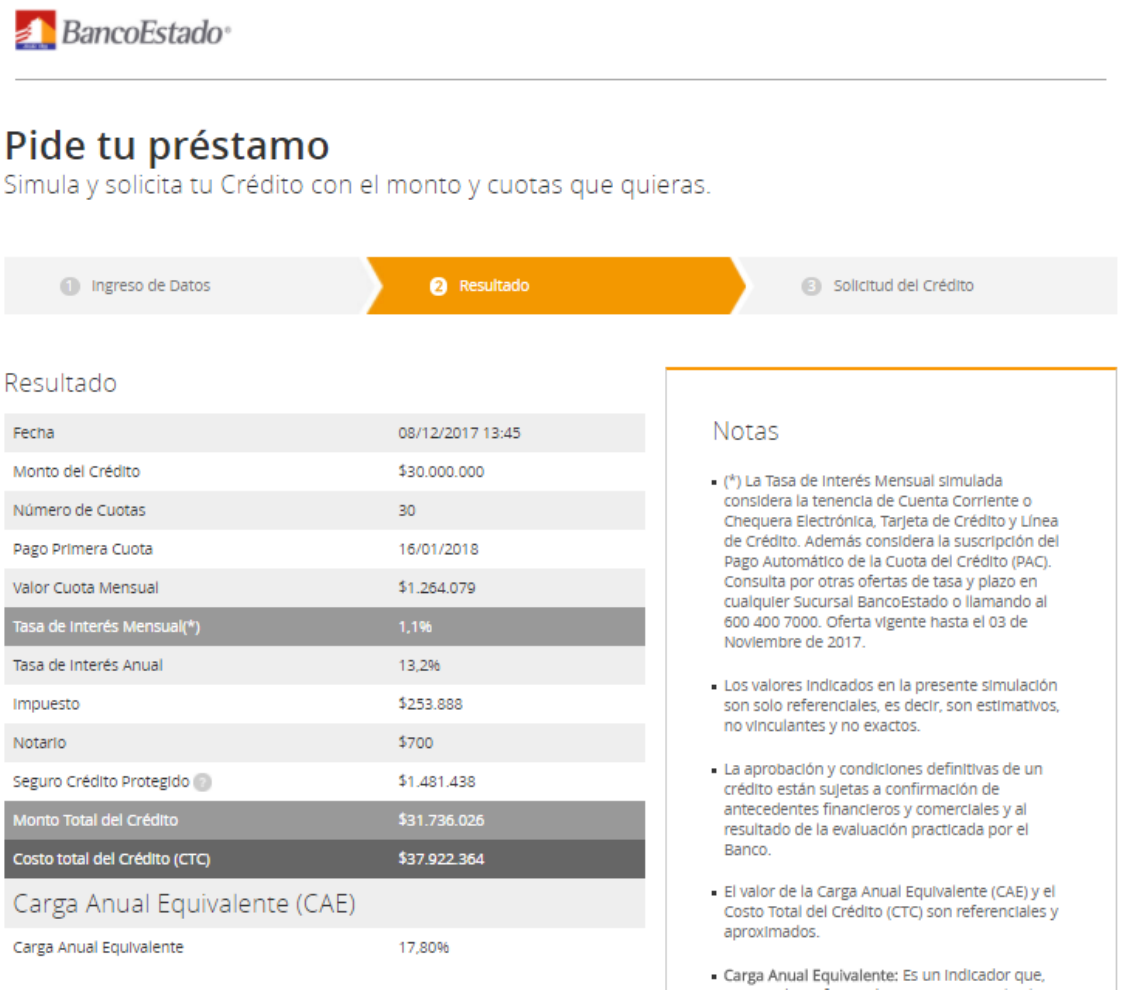
7.-Financiamiento.

Existen distintos tipos de financiamiento para proyectos, en este caso se realizaron tres simulaciones de préstamos a distintos bancos entregando variadas tasas de interés, en la cual se optó por la más baja correspondiente a la tasa de Banco estado. Este Banco nos entregó una tasa de 1,1 % por debajo de las otras.

Las otras entidades bancarias simuladas, entre ellas se encuentran Banco Scotianbank y Banco Santander dieron tasas más elevadas. Lo cual, no es de nuestra conveniencia, obviamente por el incremento al que nos veremos afectados y el cual se verá reflejado en el pago del total de la deuda, que será mucho más elevada.

7.1.-Bancos cotizados por préstamo.

7.1.1.-Banco Estado.



BancoEstado

Pide tu préstamo

Simula y solicita tu Crédito con el monto y cuotas que quieras.

1 Ingreso de Datos | 2 Resultado | 3 Solicitud del Crédito

Resultado

Fecha	08/12/2017 13:45
Monto del Crédito	$30.000.000
Número de Cuotas	30
Pago Primera Cuota	16/01/2018
Valor Cuota Mensual	$1.264.079
Tasa de Interés Mensual(*)	1,1%
Tasa de Interés Anual	13,2%
Impuesto	$253.888
Notario	$700
Seguro Crédito Protegido	$1.481.438
Monto Total del Crédito	$31.736.026
Costo total del Crédito (CTC)	$37.922.364

Carga Anual Equivalente (CAE)

Carga Anual Equivalente	17,80%

Notas

- (*) La Tasa de Interés Mensual simulada considera la tenencia de Cuenta Corriente o Chequera Electrónica, Tarjeta de Crédito y Línea de Crédito. Además considera la suscripción del Pago Automático de la Cuota del Crédito (PAC). Consulta por otras ofertas de tasa y plazo en cualquier Sucursal BancoEstado o llamando al 600 400 7000. Oferta vigente hasta el 03 de Noviembre de 2017.
- Los valores indicados en la presente simulación son solo referenciales, es decir, son estimativos, no vinculantes y no exactos.
- La aprobación y condiciones definitivas de un crédito están sujetas a confirmación de antecedentes financieros y comerciales y al resultado de la evaluación practicada por el Banco.
- El valor de la Carga Anual Equivalente (CAE) y el Costo Total del Crédito (CTC) son referenciales y aproximados.
- Carga Anual Equivalente: Es un indicador que,

Figura 25, Cotización de préstamo a Banco Estado.

Como se ve en la imagen, el porcentaje de la tasa de interés de Banco Estado es de **1,1%**, siendo el más bajo entre las tres entidades bancarias cotizadas. El interés anual seria un **13,2%**

7.1.2.-Banco Santander

Figura 26, Cotización de préstamo a Banco Santander.

De las tres entidades bancarias, Santander es el banco con la tasa de interés más elevada. La tasa mensual que nos entrega es de **1,86%** y anual corresponde a un **22,32%.**

7.1.3.-Banco Scotianbank.

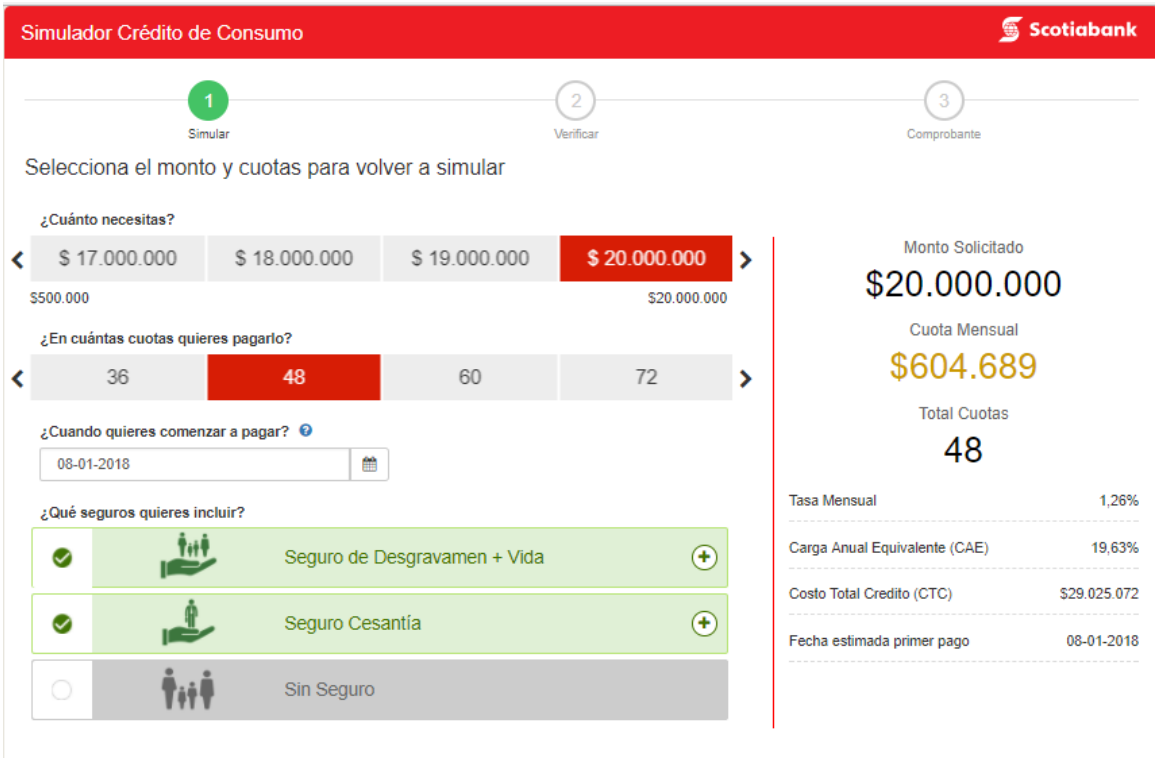


Figura 27, Cotización de préstamo a Banco Scotianbank.

De las tres entidades bancarias cotizadas, Scotianbank resulto ser el segundo banco con el interés mal alto, tanto mensual y anual. Con porcentajes de **1,26 %** y **19,63%** respectivamente.

A continuación, una tabla resumen de los bancos ya nombrados

Banco	% Mensual	% anual
Banco Estado	**1,1**	**13,2**
Banco Santander	1,86	22,32
Banco Scotianbank	1,26	19,63

Tabla 14, Resumen de tasas de interés.

Como se destaca, banco Estado es la entidad bancaria que entrega una tasa de interés más baja que la del resto

7.2.-Proyecto puro.

FLUJO CAJA PROYECTO PURO							
	0	1	2	3	4	5	20
Ingresos totales		11964,33	13160,76	14476,84	15924,52	17516,98	73172,75
Costo Mantenimiento		-307,99	-307,99	-307,99	-307,99	-307,99	-307,99
Costo operacional							
Intereses							
Depreciación		-916,25	-916,25	-916,25	-916,25	-916,25	-916,25
valor de libro							-1
Valor salvamento							1832,94
Antes de imp.		10740,09	11936,53	13252,60	14700,29	16292,74	73780,45
Impuesto 25%		-2685,02	-2984,13	-3313,15	-3675,07	-4073,18	-18445,11
Después de Impto.		8055,07	8952,39	9939,45	11025,21	12219,55	55335,34
valor de libro							1
Depreciación		916,25	916,25	916,25	916,25	916,25	916,25
Amortización							
Inversión	-18324,94						
FLUJO DE CAJA NETO	-18324,94	8971,32	9868,64	10855,70	11941,46	13135,80	56252,59
Flujos en K0		8010,10	7867,22	7726,87	7589,01	7453,61	5831,52
Período recup. Inversión	-18324,94	-10314,84	-2447,62	5279,26	12868,27	20321,88	26153,40
VAN 12%	20321,88						
TIR	48%						
TD descuento	0,12						

Datos utilizados en proyecto puro

Inversión	18324,94
UF	26688,51
Costos	uf
Mantenimiento	146

Depreciación	916,25
Valor libro	-1
Valor residual	1
Valor residual	0

Imp ahorro	0,25

Valor salvamento 10% de la inversión	1832,49

INTERES	0,12
(1,12)^20	9,646293

7.3.-Proyecto financiado 50%.

FINANCIAMIENTO AL 50%

inversión	**18324,94**	**uf**	
Tasa de interes	**1,1**	**% MENSUAL**	
formula	0,011	%	
formula	1		
formula meses	12		
i=Tasa anual =	**0,1403**	**14,03**	**% ANUAL**

cuota= Inversión/50%*(1+i)^5*i / (1+i)^5-1

5= 5 años

Formula = (1+tasa mensual)^12)-1
tasa anual

12= 12 meses

CUOTA= 2671

Periodo #	Préstamo 50%	Interés 14,03	Total ∑	Cuota uf	Amortización Inversión uf	Saldo Insoluto uf
1	9162,5	1285,37	10447,8	2670,7	1385,3	7777,1
2	7777,1	1091,02	8868,1	2670,7	1579,7	6197,4
3	6197,4	869,41	7066,9	2670,7	1801,3	4396,1
4	4396,1	616,72	5012,9	2670,7	2054,0	2342,1
5	2342,1	328,57	2670,7	2670,7	2342,1	0,0

7.3.1.-Flujo de caja 50%.

FLUJO CAJA PROYECTO 50%							
	0	1	2	3	4	5	20
Ingresos totales		11964,33	13160,76	14476,84	15924,52	17516,98	73172,75
ingreso (Ahorro Multas)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo mantenimiento		-307,99	-307,99	-307,99	-307,99	-307,99	-307,99
Costo operacional							
Intereses		-1285,37	-1091,02	-869,41	-616,72	-328,57	
Depreciación		-916,25	-916,25	-916,25	-916,25	-916,25	-916,25
valor de libro							-1
Valor salvamento							1832,94
Antes de imp.		9454,72	10845,50	12383,19	14083,57	15964,17	73780,45
Impuesto 25%		-2363,68	-2711,38	-3095,80	-3520,89	-3991,04	-18445,11
Desp. de impto.		7091,04	8134,13	9287,39	10562,68	11973,13	55335,34
valor de libro							1
Depreciación		916,25	916,25	916,25	916,25	916,25	916,25
Amortización		-1385,34	-1579,69	-1801,30	-2054,00	-2342,14	
Inversión	-18324,94						
Préstamo 50%	9162,47						
FLUJO DE CAJA	-9162,47	6622	7471	8402	9425	10547	56253
Flujos en K0		5747,22	5627,36	5493,09	5347,69	5193,97	3308,15
Periodo recup. Inversión	-9162,47	-3415,25	2212,11	7705,20	13052,89	18246,86	21555,01
VAN 15,22%	17119,88						
TIR	77%						
TD descuento	0,1522						

Datos utilizados financiamiento 50%

Inversión	18324,94
UF	26688,51
Costos	uf
Mantenimiento	307,99

Depreciación	916,25
Valor libro	-1
Valor residual	1
Valor residual	0

(VALOR INICIAL - (DEPRECIACION X AÑOS DE VIDA UTIL)

Imp ahorro	0,25
Valor salvamento 10% de la inversión	1833

INTERES	0,12
(1,12)^20	9,646293

7.4.-Proyecto financiado 75%.

FINANCIAMIENTO AL 75 %

Inversión	**18324,94**	**uf**	
Tasa de interés	**1,1**	**% MENSUAL**	
Formula	**0,011**	**%**	
Formula	**1**		
Formula meses	**12**		
i=Tasa anual =	**0,1403**	**14,03**	**% ANUAL**

cuota= Inversión/75%*(1+i)^5*i / (1+i)^5-1

5= 5 años

Formula tasa anual = (1+tasa mensual)^12)-1

CUOTA= 4006

12= 12 meses

Periodo #	Préstamo 75%	Interés 14,03	Total ∑	Cuota uf	Amortización Inversión uf	Saldo Insoluto uf
1	13743,71	1928,05	15671,76	4006,07	2078,02	11665,69
2	11665,69	1636,53	13302,22	4006,07	2369,53	9296,15
3	9296,15	1304,12	10600,28	4006,07	2701,95	6594,21
4	6594,21	925,08	7519,28	4006,07	3080,99	3513,21
5	3513,21	492,86	4006,07	4006,07	3513,21	0,00

7.4.1.-Flujo de caja 75%.

FLUJO CAJA PROYECTO 75%

	0	1	2	3	4	5	20
Ingresos totales		11964,33	13160,76	14476,84	15924,52	17516,98	73172,75
Costo mantención		-307,99	-307,99	-307,99	-307,99	-307,99	-307,99
Costo operacional							
Intereses		-1928,05	-1636,53	-1304,12	-925,08	-492,86	
Depreciación		-916,25	-916,25	-916,25	-916,25	-916,25	-916,25
valor de libro							-1
Valor salvamento							1832,94
Antes de imp.		8812,04	10299,99	11948,48	13775,21	15799,88	73780,45
Impuesto 25%		-2203,01	-2575,00	-2987,12	-3443,80	-3949,97	-18445,11
Desp. impto.		6609,03	7724,99	8961,36	10331,41	11849,91	55335,34
valor de libro							1
Depreciación		916,25	916,25	916,25	916,25	916,25	916,25
Amortización		-2078,02	-2369,53	-2701,95	-3080,99	-3513,21	
Inversión	-18324,94						
Préstamo 75%	13743,71						
FLUJO DE CAJA	-4581,235	5447	6272	7176	8167	9253	56253
Flujos en K0		4749,97	4768,81	4757,72	4721,65	4664,89	3634,03
Periodo recup. Inversión	-4581,235	168,73	4937,54	9695,26	14416,91	19081,81	22715,84
VAN 14,68%	17625,20						
TIR	129,947%						
TD descuento	0,1468						

Datos utilizados en financiamiento al 75%

Inversión	18325
UF	26688,51
costos	uf
Mantenimiento	146

Depreciación	916
Valor libro	-1
Valor residual	1
Valor residual	0

Imp ahorro	0,25
Valor salvamento 10% de la inversión	1833

INTERES	0,12
(1,12)^20	9,646293

8.-Depreciación.

Se presenta una tabla con la depreciación según se estipula, una depreciación a 20 años donde nos indica su valor de salvamento, la depreciación acumulada, valor de libro y el valor de adquisición.

	UF								
	DEPRECIACIÓN					VALOR DE SALVAMENTO (10%)	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR LIBRO	VALOR ADQUISICION
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 19	AÑO 20				
Equipos de medida	916,25	916,25	916,25	916,25	916,25	1832,494	18,324	-1	18.324,94

Tabla 15, Depreciación.

Cuadro resumen donde indica el banco con la tasa de interés más baja correspondiente al periodo mensual y anual.

9.-Sensibilidad.

A continuación, dejamos el cuadro donde nos muestra la sensibilidad de nuestro proyecto. Los factores que pueden afectar y esos factores cuanto es lo que influyen en el desarrollo del proyecto.

SENSIBILIDAD

Ingresos	11964,33	13160,76	14476,84	15924,52	17516,98	Factor 1
Ingreso sensible	11964,33	13160,76	14476,84	15924,52	17516,98	1

Costos	-307,99	-307,99	-307,99	-307,99	-307,99	Factor 2
Costo Sensible	-307,99	-307,99	-307,99	-307,99	-307,99	1

	VAN	Aumento de Costos de 10% en 10%					
Disminución Ventas en 10%	$ 20.322	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	1	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322
	0,9	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322
	0,8	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322
	0,7	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322
	0,6	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322
	0,5	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322
	0,4	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322
	0,3	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322
	0,2	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322
	0,1	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322	$ 20.322

Tabla 16, Sensibilidad.

CONCLUSIÓN

Con el trabajo desarrollado dejamos como conclusión que la implementación de nuevas tecnologías agiliza y aceleran procesos productivos, los cuales en la actualidad necesariamente deben ser de esa manera. La exactitud que se buscó lograr fue dada por el equipo de medida que se propuso instalar, el cual cuenta anexamente con funciones que procuran una mayor factibilidad de un buen trabajo, como lo son la desconexión remota, la alarma de intervención que da una alerta de manipulación de terceros a adulterar y conseguir menores costos para un pago final.

Se logró analizar la información que era elemental para realizar una fundamentación con bases y se logró dejar claro cuál era el motivo por el cual era necesario realizar el avance tecnológico y la gran inversión a la que se propuso.

La gran inexactitud a la que se está presente con el equipo reemplazado, era iniciado por trabajadores que no identificaban con claridad la lectura y a su vez por distintos motivos no era posible tener acceso al medidor. Ahora podemos decir con claridad que este problema puede ser solucionado por el medidor que seleccionamos y cumplía con las características solicitadas. El medidor Kamstrup 162 cumplió con los requisitos y se optó por el análisis a las zonas en que afectaba con mayor fuerza el error en la lectura y agresiones de terceros a técnicos.

El desarrollo del estudio de mercado nos demostró cual importante es saber cuáles son las condiciones en las que estamos envueltos para desarrollar el trabajo requerido y cuáles son los obstáculos que debemos superar para finalizar con todo lo que se ha propuesto.

El poder concluir cuales son las fortalezas y loas debilidades que entornan el proyecto es fundamental, se acogen alternativas y se opta por la más conveniente, ya sea en tema económico, operacional o de recursos humanos.

El beneficio de aplicar distintos métodos para el análisis nos permite acceder a información con la cual tomamos acciones que son fundamentales en el correcto desarrollo de la puesta en marcha, ya que el iniciar el proyecto de una manera errónea o teniendo una percepción equivoca de cómo se proseguirá en un futuro es crítico para finalizar con los puntos esperados.

Este estudio económico nos muestra la inversión y todos los costos asociados que tenemos a lo largo del proyecto. La extensa vida útil que tienen los medidores antiguos que se encuentran instalados actualmente aumentan en grandes cantidades los valores por mantención, lo que es un gran motivo por el cual se debe cambiar de tecnología.

Tras los análisis de cada medidor, realizando los ejercicios de CAE con equipos viejos y equipos nuevos nos entrega con claridad cuál es la mejor opción para concretar el proyecto, esta es el reemplazar los medidores por los equipos que se están proponiendo.

El poder realizar cotizaciones en distintos bancos nos da la opción de poder escoger cual es más conveniente, esto es gracias a los porcentajes de interés que nos dan las entidades bancarias, en nuestro proyecto se ve beneficiado si el financiamiento se genera a través del Banco Estado porque su tasa de interés es mucho menor en comparación a los otros dos bancos cotizados.

El proyecto en si es sumamente viable, por lo que se puede ejecutar y esperar los resultados que se arrojaron tras los análisis económicos y técnicos.

ANEXO

1.- Ilustración de certificación para comercialización de medidores Kamstrup emitido por S.E.C.

SEC
SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES

2º Que para ello, adjunta los antecedentes siguientes:

2.1 Individualización de los productos, según Tabla I.

Tabla I

Ítem	Producto	Marca / Modelos	Tipo	Nº Certificado
1	Medidor de Energía Eléctrica	1) Kamstrup / 162B (686-18A-J-X3) 2) Kamstrup / 162C (686-18A-J-X6) 3) Kamstrup / 162D (686-14AJ-XC) 4) Kamstrup / 162E (686-14AJ-XF)	Estático / Monofásico Activo / Reactivo Cl. 1 ó 2 Conexión Directa 1x230V 50Hz. 5/10(65/85)A	T10097 Rev. 10 y CPC-809928-01
2	Medidor de Energía Eléctrica	1) Kamstrup / 382B (684-38AJ-X3) 2) Kamstrup / 382C (684-38AJ-X6) 3) Kamstrup / 382D (684-34AJ-XC) 4) Kamstrup / 382E (684-34AJ-XF)	Estático / Trifásico Activo / Reactivo Cl. 1 ó 2 Conexión Directa 3x230V/400V 50Hz., 5(65/85) 10(60/85)A	T10063 Rev. 20 y CPC-9200029-01
3	Medidor de Energía Eléctrica	1) Kamstrup / 685-351-B1 2) Kamstrup / 685-351-B3	Estático / Trifásico Activo / Reactivo Cl. 1 ó 2 Conexión Indirecta 3x230/400V 50 Hz. Conexión indirecta, desde 5/5A hasta 2000/5A	T10224 Rev. 1 y CPC-9200565-01

2.2 Declaraciones de ingreso.

Tabla II

Ítem	Declaración de Ingreso	Fecha	Producto
1	400135944-k	12.10.2010	1) Kamstrup / 162B (686-18A-J-X3) 2) Kamstrup / 162C (686-18A-J-X6) 3) Kamstrup / 162D (686-14AJ-XC) 4) Kamstrup / 162E (686-14AJ-XF)
2	400135944-k	12.10.2010	1) Kamstrup / 382B (684-38AJ-X3) 2) Kamstrup / 382C (684-38AJ-X6) 3) Kamstrup / 382D (684-34AJ-XC) 4) Kamstrup / 382E (684-34AJ-XF)
3	400135944-k	12.10.2010	1) Kamstrup / 685-351-B1 2) Kamstrup / 685-351-B3

SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES

DEPARTAMENTO DE PRODUCTOS

ACC-539213/DOC-315943/

AUTORIZA A LA EMPRESA ATAR CHILE E.I.R.L. LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS MEDIDORES ELÉCTRICOS ESTÁTICOS QUE INDICA./

RESOLUCIÓN EXENTA Nº 3309/

SANTIAGO, 16 NOV. 2010

VISTOS:

Lo dispuesto en la ley 18.410, orgánica de esta Superintendencia; el Decreto Supremo Nº 298, de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; y la Resolución Nº 1600, de 2008, de la Contraloría General de la República, sobre exención del trámite de toma de razón.

SEC
SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES

II) Incorpórase al punto 3, una letra f), que será del siguiente tenor: "f) Las instrucciones impartidas mediante el presente Oficio Circular no serán aplicadas a aquellos clientes que tienen consumos estacionales, respecto de los cuales las empresas que proporcionan el suministro tengan la certeza que no existe consumo en el inmueble en los restantes periodos."

2° El texto definitivo del Oficio Circular N°1994, de fecha 11.04.2006, será entonces el siguiente:

"OFICIO CIRCULAR N°1994

ANT.: Reclamos frecuentes de usuarios
MAT.: Imparte instrucciones sobre consumos acumulados por falta de lectura de medidores.

SANTIAGO, 11 ABRIL 2006

DE: SUPERINTENDENTE DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES
A: EMPRESAS ELÉCTRICAS DE SERVICIO PÚBLICO DE DISTRIBUCIÓN

1. En consideración al aumento de reclamos de usuarios ingresados a esta Superintendencia, referidos a boletas o facturas en las que se han facturado cargos por consumos acumulados por largos periodos por no haberse efectuado periódicamente la lectura del medidor, se ha estimado procedente impartir instrucciones a las concesionarias de servicio público de distribución, de manera de evitar acumulaciones del consumo que se extiendan más allá de 2 periodos de facturación consecutivos.

2. Para los efectos anteriores, es del caso tener presente que el artículo 129, del Decreto Supremo N°327, de 1997, de Minería, dispone que: "Si por cualquier causa no imputable al concesionario no pudiere efectuarse la lectura correspondiente, el concesionario dejará una constancia de esta situación en un lugar visible del inmueble y podrá facturar provisoriamente, hasta por dos periodos consecutivos, una cantidad equivalente al promedio facturado en los seis meses anteriores. En la factura o boleta siguiente que se emita de acuerdo con las lecturas del medidor, se abonarán los pagos referidos, dejándose constancia de esta circunstancia. Para estos efectos, la demanda máxima registrada al momento en que pueda tomarse la lectura se considerará también para el periodo anterior".

La disposición transcrita, ha resultado ser insuficiente para regular la materia analizada, constatando esta Superintendencia que, en ocasiones, las empresas concesionarias han facturado consumos cero por periodos largamente superiores al que la normativa permite y autoriza, con el consiguiente perjuicio que conlleva esta acción para los clientes, por la acumulación de los consumos que perdura hasta que la empresa obtiene la lectura real del medidor, resultando en la mayoría de los casos importes cuantiosos que dificultan el pago de la deuda.

3. Por las razones expuestas, en lo sucesivo, las empresas concesionarias deberán adoptar el siguiente procedimiento, para dar solución a situaciones como la analizada:

a) En caso que la falta de lectura del medidor se deba a que el domicilio se ha encontrado sin sus moradores, la empresa deberá dejar constancia de ello en un lugar visible del inmueble, mediante un formulario en el que se señalen claramente el nombre, en caso que se conozca, la dirección y el número del cliente, el motivo que le impidió tomar la lectura del medidor, la hora de la visita y el nombre del funcionario que la efectuó, y todo otro antecedente que la empresa estime conveniente consignar como información para el cliente y tendiente a subsanar la falta de lectura, tal como un número de teléfono al que el cliente pueda llamar para que él mismo informe la lectura.

SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES

2.3.2 Copia del Certificado T10063 Rev. 20 y CPC-9200029-01, para medidores de energía trifásico estático (electrónico): Kamstrup / 382B (684-38AJ-X3),Kamstrup / 382C (684-38AJ-X6), Kamstrup / 382D (684-34AJ-XC), Kamstrup / 382E (684-34AJ-XF), fabricados por Kamstrup A/S; emitido por NMi Certin B.V. en Dordrecht, Holanda; acreditado por Dutch Accreditation Council RvA, miembro de International Accreditation Forum, INC.

2.3.3 Copia del Certificado T10224 Rev. 1 y CPC-9200565-01, para medidores de energía trifásico estático (electrónico): Kamstrup / 685-351-B1, Kamstrup / 685-351-B3, fabricados por Kamstrup A/S; emitido por NMi Certin B.V. en Dordrecht, Holanda; acreditado por Dutch Accreditation Council RvA, miembro de International Accreditation Forum, INC.

2.3.4 Copia de certificado Nº DSC00400 "DS / EN ISO 9001:2008 Development, production, sales and operation of equipment and systems for measuring, Reading and administration of energy and water consumption", para fábrica Kamstrup A/S, ubicada en Industrivej 28 DK-8660 Skanderborg Dinamarca, emitido por el organismo de certificación de calidad DS Certificering, acreditado por DANAK.

2.4 Manual de uso, mantenimiento e instalación en idioma español de los medidores indicados en Tabla I, del punto 2.1 precedente.

3º Que a la fecha de la presentación de la solicitud, no existen Organismos de Certificación autorizados por esta Superintendencia, para certificar los productos eléctricos indicados en el Considerando 2º de la presente Resolución.

4° Que el artículo 9º del Decreto Supremo Nº 298, de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, estableció un procedimiento que permite a esta Superintendencia autorizar, mediante resolución fundada, la comercialización de productos que no pueden certificarse por falta de Organismo de Certificación autorizado para tales efectos.

5º Que tanto los antecedentes de la empresa como las normas utilizadas para la certificación del producto mencionado en la Tabla I del Considerando 2º de la presente Resolución, se encuentran en poder de esta Superintendencia.

6º Que analizados los antecedentes sobre el particular, se puede concluir que la empresa ATAR Chile E.I.R.L., ha dado cumplimiento a los requisitos establecidos en el artículo 9º señalado precedentemente.

2.- Oficio circular N° 1994, autorización de consumo provisorio por casa cerrada.

SEC

SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES

MODIFICA OFICIO CIRCULAR N°1994, DE FECHA 11.04.2005, EN LO QUE INDICA

ACC_205821/DOC_58730_/

1406

RESOLUCIÓN EXENTA Nº

SANTIAGO, 19 OCT. 2006

VISTO:

Lo dispuesto en los artículos 2º y 3º puntos 17 y 34 de la Ley Nº18.410, modificada por la Ley N°19.613; el D.F.L. Nº1, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos; el Decreto Supremo N°327, de 1997, Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos, ambos del Ministerio de Minería; la Ley 18.575 sobre Bases Generales de la Administración del Estado; lo establecido en la Resolución Nº520, de 1996, de la Contraloría General de República, y

CONSIDERANDO:

1º Que mediante Oficio Circular N°1994, de fecha 11.04.2005, esta Superintendencia impartió instrucciones a las empresas Eléctricas Concesionarias de Servicio Público de Distribución, sobre el procedimiento de cobro de consumos acumulados por falta de lectura periódica de los medidores, de tal manera de evitar acumulaciones que se extiendan más allá de 2 periodos de facturación consecutivos.

2º Que con posterioridad al acto administrativo señalado, representantes de diversas empresas afectadas han hecho llegar a esta Superintendencia algunas observaciones y proposiciones que contribuirían a una mayor expedición en la aplicación de dichas instrucciones.

3º Que esta Superintendencia ha analizado y evaluado las presentaciones recibidas y sobre la base de ellas, ha estimado necesario introducir algunas modificaciones al Oficio Circular en comento, en los términos que se indican en la parte resolutiva del presente instrumento, por cuanto considera que ellas contribuyen a una mejor aplicación del mismo.

RESUELVO:

1º Modifícase el Oficio Circular N° 1994, de fecha 11.04.2005, del modo como se expone a continuación:

I) Modifícanse las letras c) y e), del punto 3, que, en definitiva, quedarán redactadas en los términos siguientes:

"c) La Superintendencia evaluará los antecedentes y podrá autorizar a la concesionaria para efectuar la lectura del medidor del cliente en el horario especial solicitado, o en otro distinto si fuere necesario. La empresa informará por la vía más expedita a su cliente del día y hora o rango horario dispuesto para realizar la lectura, solicitando a este último dar las facilidades pertinentes para llevar a cabo esa función y manteniendo, a disposición de la SEC, el medio de prueba de la notificación hecha al consumidor sobre el particular."

"e) Simultáneamente, y sin perjuicio de las responsabilidades administrativas del cliente, la concesionaria procederá a facturar provisoriamente los consumos del servicio por un tercer período, en base al promedio que indica el artículo 129 del citado Decreto y así, sucesivamente, hasta obtenerse la regularización de la lectura del medidor, debiendo seguir el procedimiento indicado en cada caso. A falta de consumos históricos, la concesionaria podrá facturar provisoriamente un consumo determinado en base a la capacidad del empalme, informando expresamente de esta particularidad al cliente, en la respectiva boleta o factura."

SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES

2° Adicionalmente al marcado establecido en la norma técnica de certificación del producto en comento, se deberá incorporar en cada unidad que se comercialice, una etiqueta que indique el número de la Resolución Exenta de SEC que autoriza la comercialización, como se indica a continuación:

"Resolución Exenta SEC Nº ..... de fecha ....."

3° La empresa ATAR Chile E.I.R.L., deberá remitir mensualmente a esta Superintendencia, la información de las nuevas partidas del producto importado, siempre que se registren internaciones en el período, adjuntando la individualización y declaración de ingreso del producto.

4° La presente resolución sólo es válida con los antecedentes tenidos a la vista por esta Superintendencia; cualquier modificación sobre el particular, deberá ser informada oportunamente por el interesado, para su evaluación.

5º La presente resolución tendrá una vigencia de 18 meses, sin perjuicio que sea solicitada su prórroga, según lo estipulado en el artículo 9º del Decreto Supremo Nº 298, de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

ANÓTESE, NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE.

SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES - SUPERINTENDENTE -

JACK NAHMÍAS SUÁREZ
Superintendente de Electricidad y Combustibles (S)

DIVISION JURIDICA

SCV/MQS/JGF/RHO/JCLM/jclm

Distribución.
- ATAR Chile E.I.R.L.
  General Gana Nº 845, comuna Santiago, Chile

SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES

b) El concesionario deberá dar aviso por escrito a esta Superintendencia cuando no haya podido efectuar la lectura del medidor, por causa no imputable a la empresa, durante dos periodos consecutivos, solicitando la habilitación del horario especial al que se refiere el artículo 129 del D.S. N°327/97, de Minería, y proponiendo el día y la hora en que procedería a efectuar la lectura.

c) La Superintendencia evaluará los antecedentes y podrá autorizar a la concesionaria para efectuar la lectura del medidor del cliente en el horario especial solicitado, o en otro distinto si fuere necesario. La empresa informará por la vía más expedita a su cliente del día y hora o rango horario dispuesto para realizar la lectura, solicitando a este último dar las facilidades pertinentes para llevar a cabo esa función y manteniendo, a disposición de la SEC, el medio de prueba de la notificación hecha al consumidor sobre el particular.

d) Efectuada la notificación, la concesionaria tomará la lectura del medidor del cliente en el horario especial establecido al efecto. Si no obstante las medidas aplicadas persistiera la irregularidad, el concesionario informará de ello por escrito a esta Superintendencia.

e) Simultáneamente, y sin perjuicio de las responsabilidades administrativas del cliente, la concesionaria procederá a facturar provisoriamente los consumos del servicio por un tercer periodo, en base al promedio que indica el artículo 129 del citado Decreto y así, sucesivamente, hasta obtenerse la regularización de la lectura del medidor, debiendo seguir el procedimiento indicado en cada caso. A falta de consumos históricos, la concesionaria podrá facturar provisoriamente un consumo determinado en base a la capacidad del empalme, informando expresamente de esta particularidad al cliente, en la respectiva boleta o factura.

f) Las instrucciones impartidas mediante el presente Oficio Circular no serán aplicadas a aquellos clientes que tienen consumos estacionales, respecto de los cuales las empresas que proporcionan el suministro tengan la certeza que no existe consumo en el inmueble en los restantes periodos."

3° Las presentes modificaciones entrarán en vigencia, transcurrido que sea el plazo de 35 días contados desde la fecha del presente acto administrativo.

ANÓTESE, NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE

PATRICIA CHOTZEN GUTIERREZ
Superintendenta de Electricidad y Combustibles

DIVISION JURIDICA

CC/AC/CA/MAQ/JA/RJ/JW
Distribución:
- ASEL
- FECEL
- FENACOPEL
- Empresas Concesionarias de distribución eléctrica
- Oficinas Regionales y Provinciales de SEC
- Superintendente
- Asesoría Jurídica
- Depto. Ingeniería de Electricidad
- Depto. Técnico de Inspección de Electricidad
- Oficina de Partes

Caso Times : 24898/

3.-Certificado de calibración emitido por empresa certificadora Tecnet S.A.

TECNET
GRUPO CGE

INFORME DE ENSAYO

COMPROBACION DE EXACTITUD MEDIDOR DE ENERGIA ELECTRICA.

Tecnet S. A., Organismo de Comprobación de Exactitud de Medidores de Energía Eléctrica, según resolución exenta SEC Nº 219 del 19 de Febrero de 2001.

Informe de Ensayo N° CVM - 3I1265 - 16 - 06

CARACTERÍSTICAS MEDIDOR DE ENERGÍA	
Marca	Itron
Modelo	SL7000
Nº de Serie	62070952
Tensión Nominal	3x240/415 V
Corriente	1(10) A
Frecuencia	50 Hz
Constante Activo	10000 imp/kwh
Año Fabricación	2013
Clase Exactitud Activo	0,5
Constante Lectura	1
Lectura Dejada Activo	0
Estado	Nuevo

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
Razón Social	Cía Chileña de Medición S.A.
Dirección	Av. General Freire 725, La Cisterna
Ciudad	Santiago
Nº/Fecha Solicitud	3042014

LUGAR DE ENSAYO	
Lugar	Av. El Trebol Nº 0617, Rancagua
Fecha Ejecución	9 de abril de 2014
Realizó	JFN
Procedimiento	IN-GM-12

CONDICIÓN DE MEDIDA	
Tipo de Medida	Directa
Temperatura	23 °C
Voltaje Nominal (Vn)	220V
Corriente Nominal (In)	1A
Frecuencia	50 Hz

CARACTERÍSTICAS PATRÓN	
Marca	MTE
Modelo	PTS 3.3C
Clase	± 0,05
N° serie	37311

PRUEBAS DE COMPROBACIÓN EXACTITUD - MÓDULO ACTIVO

Elemento	Carga %	FP	Modo Directo Error %	Modo Inverso Error %	Límite Normal %
1-2-3	100	1	0,009	0,000	± 0,5
1-2-3	100	0,5	-0,048	-0,044	± 0,6
1-2-3	10	1	-0,001	0,013	± 0,5
1-2-3	10	0,5	0,033	0,035	± 0,6
1	100	1	-0,040	-0,023	± 0,6
1	100	0,5	0,014	0,012	± 1,0
1	10	1	-0,043	-0,038	± 0,6
1	10	0,5	-0,011	0,041	± 1,0
2	100	1	0,011	0,015	± 0,6
2	100	0,5	0,096	0,108	± 1,0
2	10	1	0,029	0,064	± 0,6
2	10	0,5	0,094	0,113	± 1,0
3	100	1	0,019	0,023	± 0,6
3	100	0,5	0,019	0,041	± 1,0
3	10	1	0,043	0,092	± 0,6
3	10	0,5	0,017	0,079	± 1,0

RESULTADOS

Metrológicos
El medidor en su módulo activo, cumple con los límites de exactitud especificados para su clase, según lo establecido en la norma IEC 62053-22.

Prueba de Arranque
El medidor, para el ensayo de arranque, cumple con lo establecido en la norma IEC 62053-22.

Marcha en Vacío
El medidor, para el ensayo de marcha en vacío, cumple con lo establecido en la norma IEC 62053-22.

Observaciones:
El equipo patrón utilizado cuenta con su Certificado de Calibración y/o Verificación vigente y trazado al Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este informe sólo puede ser difundido íntegro y sin modificaciones ni enmiendas.
Este informe es válido sólo con firma y timbre.
Medidor se entrega con logo y sello TECNET.

Responsable Laboratorio
Guillermo Azua Gonzalez
13.569.414-2

Responsable Ensayo
Joaquín Farfán Núñez
10.982.485-2

Timbre
Página 1 de 1

Fecha de emisión: 09-04-2014

Fecha de impresión: 22-04-2014

Av. Las Parcelas 5490
Estación Central
Santiago, Chile
Tel.: (56-2) 770 2801
Tel.: (56-2) 770 2815
www.tecnet.cl

4.- Orden de comprar de medidor Kamstrup.

CGE DISTRIBUCION S A
Distr. Energía eléctrica, compraventa art.
Casa Matriz: Las Condes, Avenida Presidente Riesco N° 5561 Piso 14
Fono: 600 624 3243 Fax: 56 (2) 680 7777
Casilla 102-D, Las Condes
R.U.T.: 99.513.400-4

CGE DISTRIBUCION

ORDEN DE COMPRA DE MATERIALES

29 de ENERO de 2014

Señor(es) : CLG - Centro 51RA - Rancagua
RUT / Código : 1111123-8 / 4100018
Dirección : 280 TEATINOS, SANTIAGO
Fono/Fax : /
Atención Sr(a) :

Nº OC : 90126412
Página : 1 de 1
Compra Empresa Relacionada
Moneda : Pesos chilenos (CLP)
Aprobador :

Pos.	Código Material	Descripción Material	Destino	Fecha Entrega	UM	Cant.	Valor Unitario	Valor Total
10-1	48020	MEDIDOR MONOFÁSICO 162E RF Y RELÉS DE CORTE. CLASE A, A+=2%, 5(85)A, 220V 50/60HZ; MEDIDA A+/A-/R+/R-; MEMORIA MASA, REGISTRO CURVA DE CARGA, CALIDAD DE TENSIÓN, MANIPULACIÓN Y EVENTOS DE ALARMA; TARIFAS CONFIGURABLES, MARCA KAMSTRUP, MODELO 686-18A-L4-G3-151.	20DV-DVRA	29.01.2014	UN	130	71.076,	9.239.880

T. NETO CLP : 9.239.880
IVA CLP : 1.755.577
TOTAL CLP : 10.995.457