



EL67F

## GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Semestre primavera 2007  
Clase1: 24 de julio



EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



EL 67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica

### PRESENTACIÓN

**Juan Alberto Bravo Cerda.**

- 699 7913 - 09 344 4411
- [jbc@conecta.cl](mailto:jbc@conecta.cl)
- Ejército 16

**Fernando Flatow Garrido.**

- 365 6800 - 09 162 2222
- [fflatow@cne.cl](mailto:fflatow@cne.cl)
- Tearinos 120



EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## EL 67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

#### Clases

- martes y jueves de 18:00 a 20:00 hrs.
- sala 213
- clases teóricas y charlas de especialistas

#### Visitas

- S/E de poder
- Equipamiento
- Despacho y SCADA

Horario adicional

#### Material de apoyo

- Documentación
- Noticias



EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007

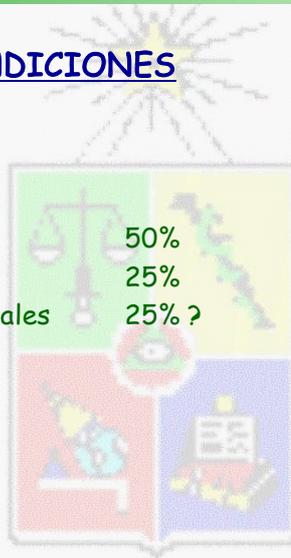


## EL 67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica

### CONDICIONES

#### Evaluaciones

- 2 Controles 50%
- Examen final 25%
- 2 trabajos grupales 25% ?



EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007

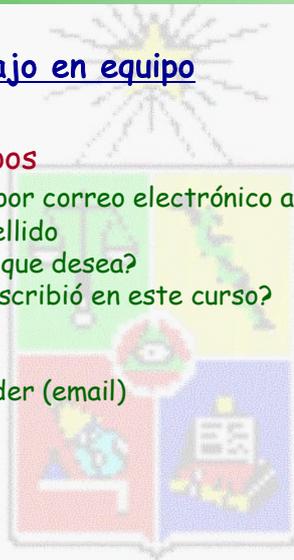


## EL 67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica

### Trabajo en equipo

#### Formación de grupos

- envío de datos por correo electrónico al auxiliar
  - nombre / apellido
  - especialidad que desea?
  - por qué se inscribió en este curso?
- especificar el líder (email)



EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## EL 67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica

#### Módulo 1: Introducción

- Qué es la Gestión de la Dx de E.E?
- Conceptos Generales
- La industria eléctrica

#### Módulo 2: Base Legal

- La distribución en la Ley Eléctrica
- Derechos y Deberes

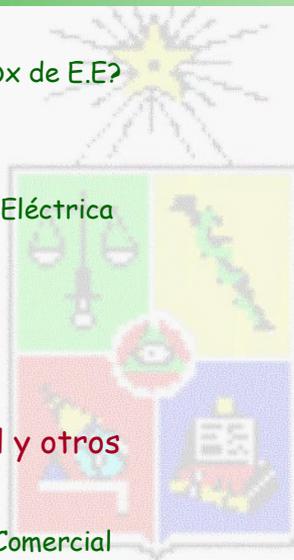
#### Módulo 3: Ciclo técnico

- Planificación
- Operación
- Mantenimiento
- Diseño y Construcción

#### Módulo 4: Ciclo comercial y otros

- Aspectos Comerciales
- Tarifas
- Calidad de Suministro y Comercial
- Proyecciones a futuro

### CONTENIDO



EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## Contenido Sección 1.1

### 1. Módulo 1: Introducción

#### 1.1 Qué es la gestión de la Dx de Energía Eléctrica?

- 1.1.1 Parte de un proceso
- 1.1.2 Un negocio
- 1.1.3 Servicio de utilidad pública

#### 1.2 Cómo se pueden comparar las empresas de Dx de EE?

- 1.2.1 Tamaños
- 1.2.2 Indicadores
- 1.2.3 Percepción de sus clientes

### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



### 1.1.1 Parte de un proceso

#### Cuál es el producto?

La Energía eléctrica

#### Qué características tiene este producto?

- uso múltiple
- uso creciente
- requiere caminos de conducción
- requiere espacio
- exige condiciones de seguridad
- no se almacena
- se rige por leyes físicas (magia)

#### Hay otras distribuciones



### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



### 1.1.1 Parte de un proceso

#### Qué partes tiene el proceso?

- \* La Generación: donde se produce
- \* La Transmisión: el transporte mayorista
- \* La Distribución (Subtransmisión/Comercialización): el transporte minorista y la relación con el cliente masivo

varios  
uno  
conviene uno  
(muchos)

#### Restricciones

- Técnicas: estabilidad
- Económicas: solvencia
- Legales : contractuales



### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



### 1.1.2 Un negocio

#### Cuál es el fin de un negocio?

- ganar \$
- ganar clientes
- ser líder/seguidor
- perdurar en el tiempo
- ...

#### Reseña

- inicio privado
- electrificación estatal
- incentivos y politización
- presencia bursátil
- conglomerados



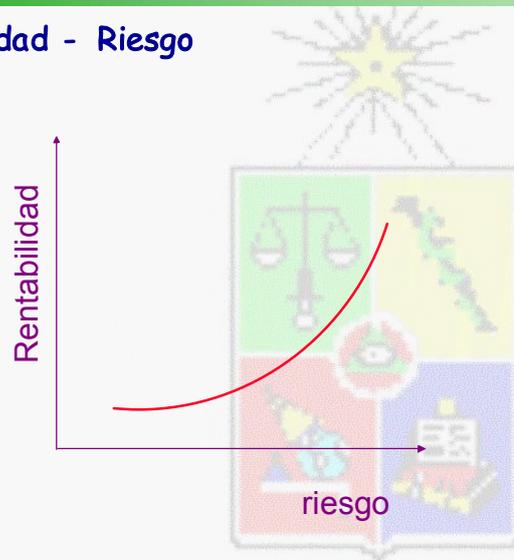
### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## 1.1.2 Un negocio

### Rentabilidad - Riesgo



### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## 1.1.2 Un negocio

### Un solo oferente:

- Monopolio
- Monopolio Natural
  
- Necesidad de controlar
  - Regulaciones
  - Fiscalizaciones



### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## 1.1.2 Un negocio

El tamaño sí importa:

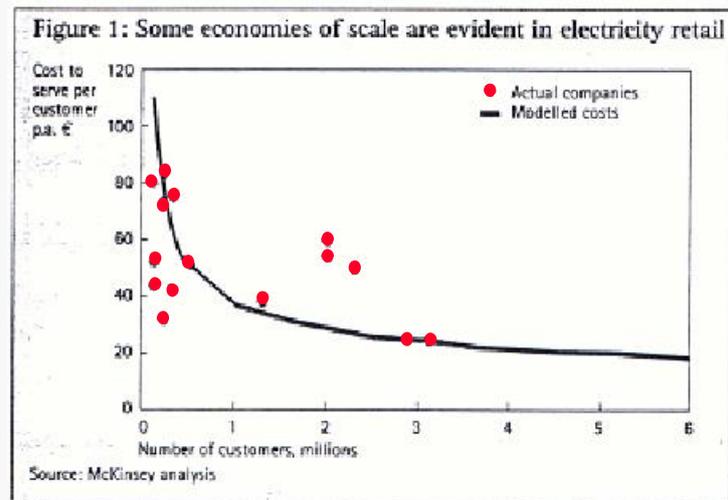


### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## 1.1.2 Un negocio



By Tera Allas and Keith Leslie  
MCKINSEY & COMPANY

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007

**1.1.2 Un negocio**

**Cuánto cuesta una empresa?**

- cómo se mide?

Historia      Cuanto costó?

Mercado      Cuanto pagarían?

Renovar      Cuanto cuesta hoy?

**1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?**

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
 Juan Alberto Bravo Cerda  
 Depto. de Ingeniería Eléctrica  
 Universidad de Chile / Primavera 2007

**1.1.2 Un negocio**

**Grupo Enersis:**

Conózcenos

- Filiales y Coligadas
- Relación con inversionistas
- Prensa
- Licitaciones corporativas
- Accionistas
- Link de Interés

Mapa del Sitio  
 Buscador  
 Contáctenos  
 Correo Web  
 ENGLISH VERSION

Novedades

- UTILIDADES DE ENERSIS EN PRIMER SEMESTRE ALCANZARON A \$218.227 MILLONES  
27 de Julio de 2006
- DESIGNADO NUEVO GERENTE GENERAL DE CAM CHILE  
26 de Julio de 2006
- ENERSIS RECIBE PREMIO "MEJORES EMPRESAS PARA MADRES Y PADRES QUE TRABAJAN"  
26 de Julio de 2006

Ver Histórico de Novedades

Programa ILUMINANDO IGLESIAS AL SUR DEL MUNDO

Memoria Anual 2005

Acceda aquí

SA 2.131,58 var.-0,08% - Acciones: Enersis \$ 127,00 Var.-1,18% , Endesa Chile \$ 497,00 Var.-1,39% , Chilectra \$ 1.900,00 Var.0,00% - ADR'S: Enersis US\$

**http://www.enersis.cl**

**1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?**

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
 Juan Alberto Bravo Cerda  
 Depto. de Ingeniería Eléctrica  
 Universidad de Chile / Primavera 2007

### 1.1.2 Un negocio

**Grupo Enersis-distribución:**

Chilectra   Cerj   Codensa   Coelce   Edelnor   Edesur   Río Maipo

chilectra  
tu energía

**CODENSA**

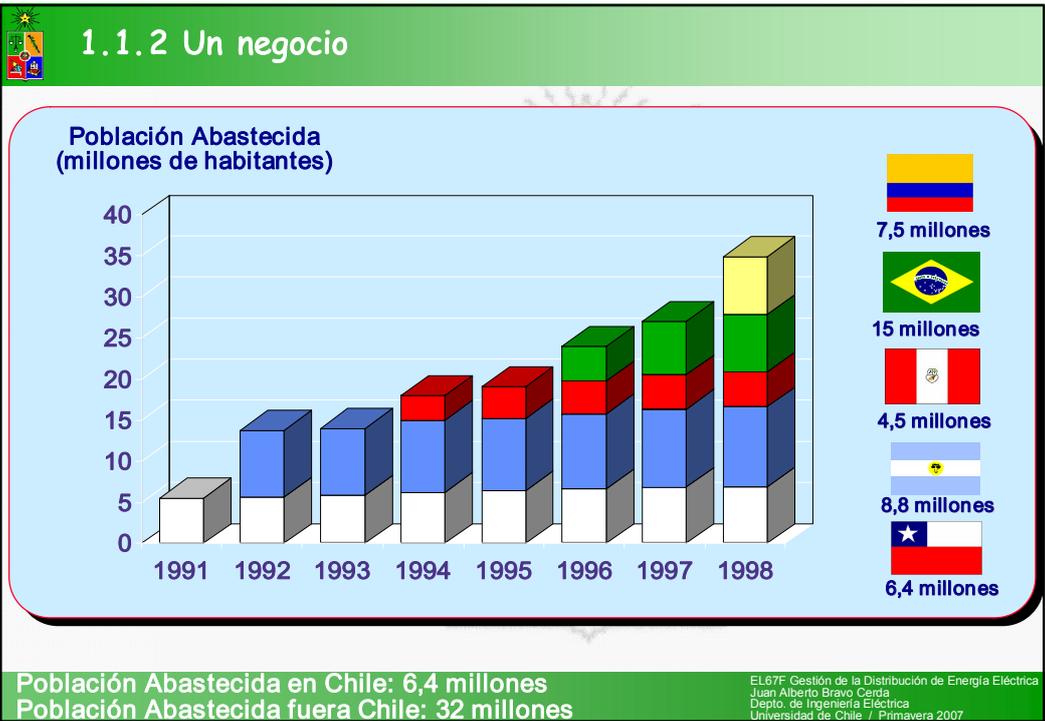
edelnor

**ampla**

LUZ ANDES

**EDESUR**

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
 Juan Alberto Bravo Cerda  
 Depto. de Ingeniería Eléctrica  
 Universidad de Chile / Primavera 2007



### 1.1.2 Un negocio

**Grupo CGE:**




<http://www.cge.cl>

1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007

### 1.1.2 Un negocio

**Grupo EMEL:**

**Empresas Emel**

Haga click en la Unidad de Negocios respectiva



<http://www.emel.cl>

1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007

### 1.1.2 Un negocio

**Grupo Saesa**

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
 Juan Alberto Bravo Cerda  
 Depto. de Ingeniería Eléctrica  
 Universidad de Chile / Primavera 2007

### 1.1.2 Un negocio

**Subsector distribución en Chile:**

28 empresas de distribución  
 7 cooperativas  
 35 concesionarias de distribución

→

Socoepa  
 Coelcha  
 Coopelan  
 Copelec  
 Cooprel  
 CEC  
 Elecoop

Total: 55.000 clientes

Sociedad Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Charrúa LTDA.

1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
 Juan Alberto Bravo Cerda  
 Depto. de Ingeniería Eléctrica  
 Universidad de Chile / Primavera 2007



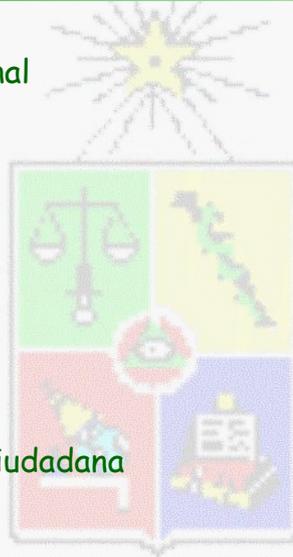
### 1.1.3 Servicio de Utilidad Pública

#### Importancia de la E.E.

- Seguridad Nacional
- Comunicaciones
- Cárceles
- Salud
- Banca
- Bolsa
- 

#### otras

- semáforos
- bombas de agua
- AP y seguridad ciudadana



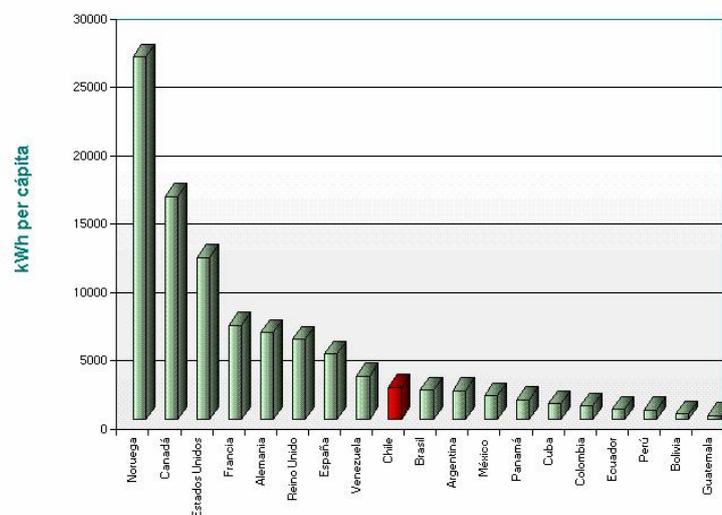
### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



### 1.1.3 Servicio de Utilidad Pública

#### La E.E y el estándar de vida.



### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



### 1.1.3 Servicio de Utilidad Pública

#### Contacto con los clientes.

Quien está al final de la cadena, le da la cara al cliente:

- los problemas reales
- los reclamos
- las oportunidades

#### Cuántos clientes tienen?

Cómo se clasifican?

De qué forma manifiestan su comportamiento?

Qué le importa más al distribuidor:  
la potencia o la energía?



### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007

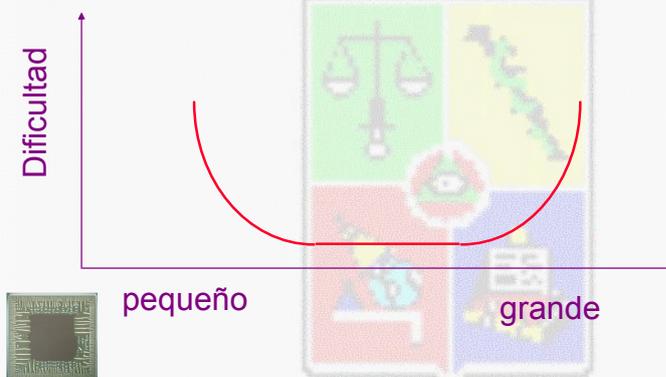


### 1.1 Resumen

#### La distribución maneja muchos datos.

El arte está en saber distinguir los relevantes

#### Un ejercicio



### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## Contenido Sección 1.1

### 1. Módulo 1: Introducción

#### 1.1 Qué es la gestión de la Dx de Energía Eléctrica?

- 1.1.1 Parte de un proceso
- 1.1.2 Un negocio
- 1.1.3 Servicio de utilidad pública

#### 1.2 Cómo se pueden comparar las empresas de Dx de EE?

- 1.2.1 Tamaños
- 1.2.2 Indicadores
- 1.2.3 Percepción de sus clientes



### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## 1.2.1 Comparación de tamaños

### Tamaños de qué?

- cantidad de clientes
- tipo de clientes
- consumos (energía/potencia)
- kilómetros de redes (BT/MT/AT)
- cantidad de equipamiento
- áreas de distribución
- inversiones
- ingresos
- ....



EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## 1.2.1 Comparación de tamaños

### Un ejemplo?

#### NEGOCIO DE DISTRIBUCIÓN

Empresa	Ventas de Energía (GWh) (*)		Clientes (miles)	
	Jun-05	Jun-06	Jun-05	Jun-06
Chilectra	5.809	6.087	1.388	1.422
Edesur	6.921	7.274	2.152	2.178
Edelnor	2.240	2.398	915	936
Ampla (ex Cerj)	4.039	4.347	2.163	2.267
Coelce	3.177	3.249	2.378	2.481
Codensa	4.914	5.193	2.042	2.107
<b>Total</b>	<b>27.100</b>	<b>28.548</b>	<b>11.038</b>	<b>11.391</b>

(\*) Se incluye las ventas a clientes finales, peajes y ventas intercompañías.

### Cómo será la comparación de las 35 concesionarias nacionales?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## 1.2.2 Comparación de indicadores

### Indicadores de qué?

- eficiencia técnica
  - pérdidas técnicas
  - relación "energía/potencia\*  $\Delta t$ "
  - continuidad del suministro
    - duración y cantidad de las interrupciones
    - afectación de la interrupción
      - cantidad de clientes y kVA
- eficiencias administrativas:
  - clientes/trabajador
  - clima interno
- eficiencia comercial
  - hurto de energía
  - morosidad
- eficiencia económica
  - rentabilidad de inversiones
  - valorización bursátil

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## 1.2.2 Comparación de indicadores

### Un ejemplo?

NEGOCIO DE DISTRIBUCIÓN

Empresa	Ventas de Energía (GWh) ( *)		Pérdidas de energía (%)		Clientes (miles)		Clientes / Empleados	
	Jun-05	Jun-06	Jun-05	Jun-06	Jun-05	Jun-06	Jun-05	Jun-06
Chilectra	5.809	6.087	5,4%	5,3%	1.388	1.422	1.989	1.978
Edesur	6.921	7.274	11,0%	10,4%	2.152	2.178	947	921
Edelnor	2.240	2.398	8,5%	8,4%	915	936	1.713	1.721
Ampla (ex Cerj)	4.039	4.347	23,4%	22,4%	2.163	2.267	1.486	1.638
Coelce	3.177	3.249	14,1%	12,9%	2.378	2.481	1.772	1.888
Codensa	4.914	5.193	9,5%	9,1%	2.042	2.107	2.363	2.288
<b>Total</b>	<b>27.100</b>	<b>28.548</b>	<b>11,9%</b>	<b>11,4%</b>	<b>11.038</b>	<b>11.391</b>	<b>1.540</b>	<b>1.572</b>

(\*) Se incluye las ventas a clientes finales, peajes y ventas intercompañías.

Cómo será la comparación de las 35 concesionarias nacionales?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## 1.2.3 Percepción de los clientes

### Y qué dicen los clientes?

- test de la blancura

### Qué le importa a los clientes?

- un buen producto
  - continuo
  - estable
- un cobro real
- un precio bajo/"justo"
- un buen servicio
  - oficinas
  - atención frente a excepciones
- presente/invisible
- personal/tecnológica

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



### 1.2.3 Percepción de los clientes

#### Un ejemplo? Encuesta de Calidad de Servicio (ECSE)

Ley Eléctrica:

Las empresas deben financiar una encuesta anual que debe realizar una empresa especializada.

La define la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

La modificó el año 2004.

Se realiza a fines de cada año.

Mide los siguientes aspectos:

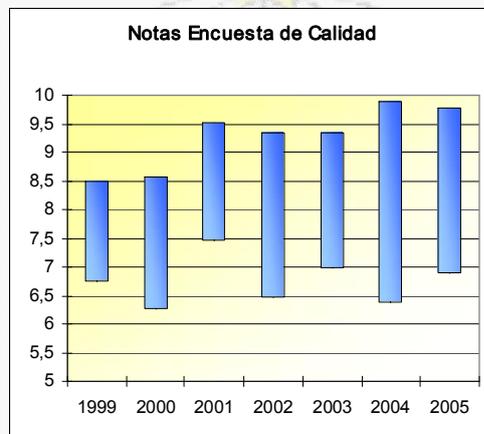
- la boleta
- el medidor
- las oficinas comerciales
- 

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



### 1.2.3 Percepción de los clientes

#### Un ejemplo? Encuesta de Calidad de Servicio (ECSE)



EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



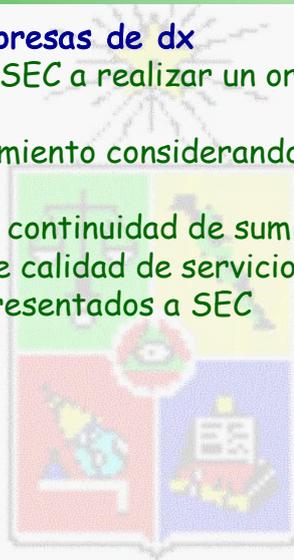
### 1.2.3 Percepción de los clientes

#### El ordenamiento de empresas de dx

La ley eléctrica obliga a SEC a realizar un ordenamiento de las concesionarias de dx.

SEC realiza este ordenamiento considerando 3 aspectos:

- 4/8 : Índices de continuidad de suministro
- 3/8 : Encuesta de calidad de servicio
- 1/8 : Reclamos presentados a SEC



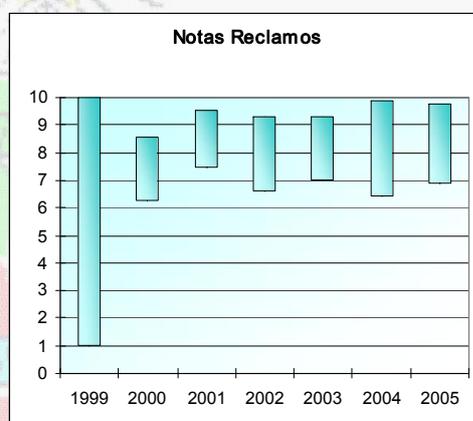
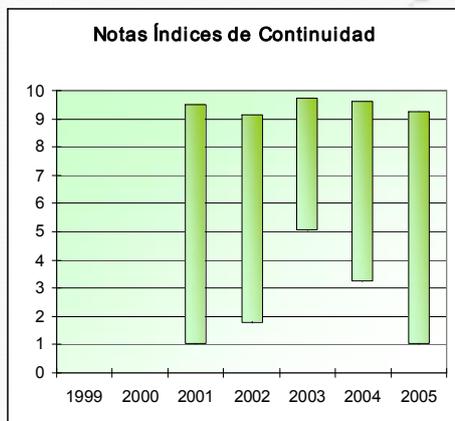
1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



### 1.2.3 Percepción de los clientes

#### El ordenamiento de empresas de dx



1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

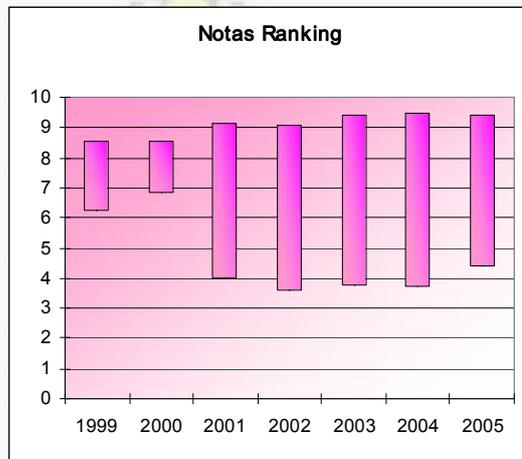
EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



### 1.2.3 Percepción de los clientes

#### El ordenamiento de empresas de dx Resultado Final

El detalle del ordenamiento 2005 en [www.sec.cl](http://www.sec.cl)



### 1.1 Qué es la gestión de la distribución de E.E.?

EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



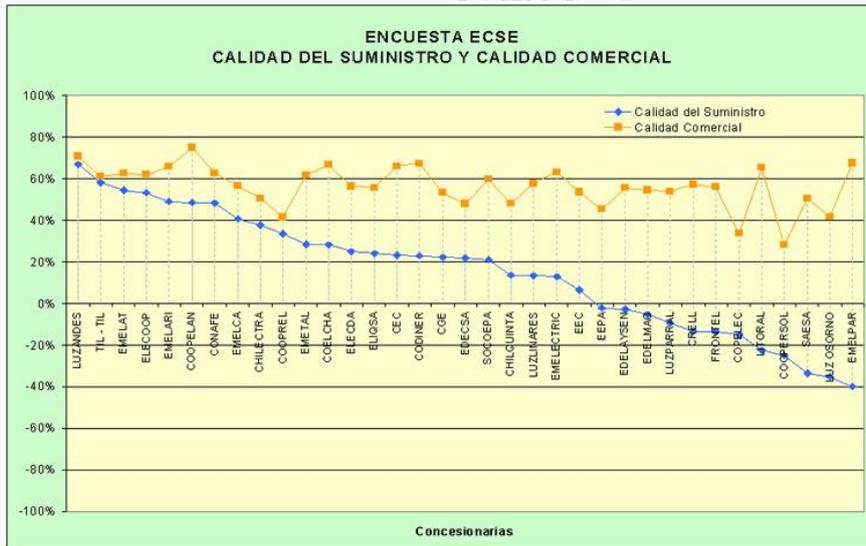
### 1.2 Resumen

RANKING DE CALIDAD DE SERVICIO ELÉCTRICO 2006						
Posición	Empresa	Clientes	Índices	Encuestas	Reclamos	Nota Final
1	ELECOOP	10.593	9,24	9,51	9,77	9,40
2	COELCHA	9.777	9,17	9,15	9,77	9,24
3	LUZANDES	1.585	9,12	9,04	9,77	9,17
4	EMELCA	4.658	9,04	8,84	9,77	9,06
5	EMELAT	77.042	8,63	9,34	9,41	9,00
6	EMELARI	57.925	8,42	9,49	9,74	8,98
7	LITORAL	40.089	8,61	8,87	9,72	8,85
8	EDELMAG	47.812	8,90	8,41	9,59	8,80
9	TILITIL	2.696	8,12	9,35	9,77	8,78
10	ELIOSA	70.733	8,54	8,74	9,46	8,73
11	EMELECTRIC	203.547	8,21	9,04	9,60	8,70
12	EDECSA	2.846	8,52	8,53	9,77	8,68
13	CONAFE	383.238	7,97	9,24	9,62	8,65
14	CHILECTRA	1.382.788	8,26	8,74	9,73	8,62
15	COOPREL	4.757	8,44	8,43	9,77	8,60
16	ELECDA	131.105	8,00	8,85	9,27	8,48
17	EEPA	41.797	8,51	7,95	9,77	8,46
18	LUZLINARES	18.023	7,91	8,70	9,77	8,44
19	CODINER	9.051	7,24	9,25	9,77	8,31
20	CHILQUINTA	444.135	8,09	7,96	9,70	8,24
21	EEC	18.316	7,95	8,17	9,37	8,21
22	EMETAL	19.966	7,24	9,03	9,45	8,19
23	CGE	1.046.464	7,42	8,60	9,62	8,14
24	SOCOEPA	4.512	7,11	8,95	9,77	8,14
25	LUZPARRAL	14.604	7,55	8,22	9,77	8,08
26	COOPELAN	10.372	5,99	9,77	9,77	7,88
27	CEC	7.324	6,70	9,35	6,88	7,72
28	COPELEC	33.688	7,43	7,07	9,77	7,59
29	EDELAYSSEN	24.357	4,63	8,37	8,84	6,56
30	FRONTEL	256.996	4,23	8,17	9,64	6,38
31	SAESA	289.120	4,41	7,71	9,41	6,27
32	EMELPAR	135	1,00	8,88	9,77	5,05
33	CRELL	8.100	1,00	8,66	9,77	4,97
34	COOPERSOL	1.500	1,00	7,75	9,77	4,63
35	LUZOSORNO	15.589	1,30	6,88	9,37	4,40

Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## 1.2 Resumen



EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



## Kiosko - Qué está pasando hoy?



EL67F Gestión de la Distribución de Energía Eléctrica  
Juan Alberto Bravo Cerda  
Depto. de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Chile / Primavera 2007



# GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

