La mayoría de las empresas se ven obligadas a mantener una dualidad de fuentes de suministro eléctrico, dualidad compuesta por la energía proveniente de las distribuidoras y por la de las plantas de autogeneración que funcionan en sus negocios.

Este estudio tiene como objetivo medir el impacto que tiene sobre los hogares y las empresas la situación actual del sector eléctrico. De manera directa se enfoca en cómo afecta esta crisis en el bienestar de los hogares y en el buen desempeño de las empresas, sobretodo, debido a la falta de acceso a energía estable y a un costo razonable.

Para evaluar el impacto de la crisis en las empresas, se realizó una encuesta por muestreo dirigida a empresas micro, pequeñas, medianas y grandes, ubicadas en las diez regiones de la geografía nacional, con el objetivo de analizar el suministro eléctrico y su impacto en el proceso productivo.

Esta investigación pretende servir de base para el análisis en la discusión del Pacto Eléctrico, de modo que quienes se sientan a la mesa puedan tener acceso a información actualizada y desagregada sobre cómo afecta actualmente a la industria eléctrica la demanda de energía de las empresas, dado el tamaño de estas, la estructura tarifaria y dado el costo de las interrupciones en el serv icio.

INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTO DOMINGO

BID
Banco Interamericano de Desarrollo

IMPACTO DE LA CRISIS ELÉCTRICA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA INFORME SOBRE LAS EMPRESAS

IMPACTO DE LA CRISIS ELÉCTRICA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

INFORME SOBRE LAS EMPRESAS

Impacto de la crisis eléctrica en la República Dominicana

Informe sobre las empresas

Impacto de la crisis eléctrica en la República Dominicana

Informe sobre las empresas

Investigadores:
Fabricio Gómez
Oliver Cruz
Mariano Jiménez
Jorge Nova

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTO DOMINGO
Santo Domingo
2015

Impacto de la crisis eléctrica en la República Dominicana: informe

sobre las empresas / Investigadores: Fabricio Gómez, Oliver Cruz, Mariano Jiménez, Jorge Nova. — Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo, 2015.
99 p.: il.

Demanda de energía eléctrica – República Dominicana 2. Empresas eléctricas – Tarifas – República Dominicana 3. Distribución de energía eléctrica – República Dominicana I. Gómez, Fabricio

RD
333.7932
G633im

CEP/INTEC

© 2015 INTEC

ISBN: 978-9945-472-59-2

Cuidado de edición: Fari Rosario

Corrección de estilo:
Alicia Delgado Mestres

Composición y diagramación:
Jesús Alberto de la Cruz

Impresión:
Editora Búho, S. R. L.

Impreso en República Dominicana

Contenido

Introducción 1

Sección I
Metodología 5
Marco muestral 5
Tamaño de la muestra 7
Selección de la muestra 11
Trabajo de campo 11
Elaboración de los datos 12

Sección II
Resultados sobre las empresas encuestadas 13

Sección III
Facturación, percepción de apagones y energía alternativa 23

Sección IV
Opiniones sobre el sector 37

Sección V
Consumo de electricidad en las empresas 43

Sección VI
Gastos en telecomunicaciones 53

Sección VII
Determinantes del costo energético en las empresas . 61
El modelo 62

Sección VIII
Impacto de la crisis eléctrica en las empresas 77

Conclusiones 85
Recomendaciones 93
Bibliografía 97

Índice de cuadros

Cuadro I.1a La cantidad de empresas por sectores económicos, según regiones 6
Cuadro I.1b Cantidad de empresas por sectores económicos, según regiones 7
Cuadro I.2a Muestra de empresas por sectores económicos, según regiones. 9
Cuadro I.2b Muestra de empresas por sectores económicos, según regiones 10
Cuadro 2.1 Características de las empresas 14
Cuadro 2.2 Cantidad de empresas por sector económico . . . 14
Cuadro 2.3 Estructura de los propietarios de esas empresas. 15
Cuadro 2.4 Tiempo de la empresa en el mercado 16
Cuadro 2.5 Lugar donde funcionaba la empresa. 17
Cuadro 2.6 Ventas mensuales de las empresas 18
Cuadro 2.7 Pago promedio mensual de la nómina 19
Cuadro 2.8 ¿Cómo reciben la energía eléctrica? 19
Cuadro 2.9 ¿Tiene contador eléctrico en el negocio? 20
Cuadro 2.10 ¿Recibe subsidio para pagar la factura?. 20
Cuadro 3.1 ¿Llega la factura eléctrica al negocio?. 23
Cuadro 3.2 Monto de la factura mensual (promedio) 24
Cuadro 3.3 ¿Tiene planta eléctrica en el negocio?. 25
Cuadro 3.4 Capacidad de las plantas eléctricas (en KW) . . . 26

Cuadro 3.5 Gasto mensual por tener planta eléctrica (en RD$) 27
Cuadro 3.6 Gastos mensuales del negocio en (RD$) 28
Cuadro 3.7 Energía como porcentaje del gasto mensual . . . 29
Cuadro 3.8 Fuentes utilizadas de energía alternativa 30
Cuadro 3.9 Horas de energía eléctrica recibidas, de lunes a viernes 31
Cuadro 3.10 Horas de apagones, de lunes a viernes 32
Cuadro 3.11 Horario de los apagones 33
Cuadro 4.1 Valoración promedio de los sectores en la industria eléctrica 41
Cuadro 5.1 Distribución, en porcentaje, de la demanda de energía eléctrica (2009-2013) 44
Cuadro 5.2 Equipos eléctricos utilizados en las empresas (seleccionados) 45
Cuadro 5.3 ¿Tienen equipo para controlar la demanda de energía eléctrica en la empresa? 47
Cuadro 5.4 ¿Qué tipo de equipo controlador tienen? 47
Cuadro 5.5 ¿Consideran justo lo que pagan por electricidad? 48
Cuadro 5.6 Disposición de pago mensual por el servicio eléctrico 50
Cuadro 5.7 Disposición de pago contra factura recibida 51
Cuadro 6.1 Gasto mensual de las empresas en telecomunicaciones 56
Cuadro 6.2 Gasto mensual en telecomunicaciones *vs.* gasto en energía 58

Índice de gráficas

Gráfica 3.1 Distribución del costo mensual de la energía en las empresas (en RD$) 28
Gráfica 3.2 ¿Cómo percibe el voltaje eléctrico que llega al negocio? 34
Gráfica 4.1 ¿A quién considera responsable de los apagones? (En porcentajes) 37
Gráfica 4.2 Evaluación del trabajo de estas instituciones para resolver el problema eléctrico 39
Gráfica 4.3 ¿Cómo evalúa el trabajo de estas personas para resolver el problema eléctrico? 40
Gráfica 5.1 Consumo eléctrico promedio mensual, por tamaño de empresa en 2015 (en KW) 49
Gráfica 6.1 Porcentaje de empresas con teléfono fijo e internet 54
Gráfica 6.2 Porcentaje de empresas que disponen de televisión por cable 55
Gráfica 6.3 Porcentaje de empresas que disponen de flota de teléfonos móviles, por tamaño 56
Gráfica 6.4 Comparación entre el gasto promedio mensual de la factura eléctrica y las telecomunicaciones 58

Índice tablas

Tabla 7.1 Características de las empresas en función del tamaño y del sector económico 65
Tabla 7.2 Costo unitario de la energía para las empresas, por tamaño y sector de la economía 71
Tabla 8.1 Horas de electricidad suministradas por las EDE´s, y disposición de pago de las empresas. 79

Introducción

La electricidad juega un rol importante para el desarrollo productivo de los países. Es un recurso esencial para apoyar las iniciativas empresariales. Los distintos sectores de la economía pueden ampliar su capacidad productiva y generar más empleo si disponen de acceso a electricidad confiable y de costo.

Las empresas consumen electricidad en función de la actividad productiva a la que se dedican, y del sector de la economía al que pertenecen. La energía eléctrica es un bien escaso de costo variable, no fácilmente predecible. Esto repercute en mayor o menor medida en la competitividad de una empresa dependiendo de lo que afecte la electricidad en su costo operativo.

Las micro y pequeñas empresas constituyen el principal mecanismo generador de riqueza y reducción del desempleo estructural que existe en el país, convirtiéndose en uno de los escasos medios que tienen los ciudadanos más vulnerables para salir de la pobreza.

Sin embargo, el acceso a energía eléctrica constante y de calidad para estas estructuras productivas no está garantizado, debido, entre otros, a barreras técnicas y económicas que en la actualidad resultan difíciles de superar.

Dado el crecimiento económico exhibido por República Dominicana durante la última década, es recomendable generar políticas energéticas que promuevan el suministro por medio de la red eléctrica nacional interconectada, de forma exclusiva, con el

objetivo de reducir el costo energético que enfrentan los sectores productivos, y de mejorar la competitividad sistémica.

Para lograr el desarrollo sostenible es necesario identificar los medios más adecuados para la generación, transmisión, distribución y comercialización de la electricidad. El suministro eléctrico debe estar disponible para todos los sectores al costo social, medioambiental y económico más bajo posible.

El acceso a la electricidad no debe solo valorarse como un símbolo de modernidad, sino que también como un insumo estratégico para apoyar las iniciativas empresariales innovadoras, que expandan las oportunidades de crecimiento, creación de riqueza y desarrollo económico.

El elevado costo energético que enfrentan las empresas establecidas en territorio dominicano es el resultado de la profunda crisis de la industria eléctrica, expresada en largas horas de apagones, altos niveles de autogeneración, con plantas de limitada capacidad e inversores para almacenar energía, que encarecen el precio de este insumo productivo y reducen la competitividad.

La mayoría de las empresas se ven obligadas a mantener una dualidad de fuentes de suministro eléctrico, dualidad compuesta por la energía proveniente de las distribuidoras y por la de las plantas de autogeneración que funcionan en sus negocios.

Esta dualidad es imprescindible para continuar con las actividades productivas, aunque encarezca el costo energético. El mayor costo para una empresa es no tener disponibilidad de electricidad para producir y vender sus productos o servicios.

Debido al Pacto Nacional para la Reforma del Sector Eléctrico, el Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) fue contratado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para realizar el estudio *Impacto de la crisis del sector eléctrico en la economía dominicana.*

Este estudio tiene como objetivo medir el impacto que tiene sobre los hogares y las empresas la situación actual del sector eléctrico. De manera directa se enfoca en cómo afecta esta crisis en el

bienestar de los hogares y en el buen desempeño de las empresas, sobretodo, debido a la falta de acceso a energía estable y a un costo razonable.

Para evaluar el impacto de la crisis en las empresas, se realizó una encuesta por muestreo dirigida a empresas micro, pequeñas, medianas y grandes, ubicadas en las diez regiones de la geografía nacional, con el objetivo de analizar el suministro eléctrico y su impacto en el proceso productivo.

Esta investigación pretende servir de base para el análisis en el Pacto Eléctrico, de modo puedan tener acceso a información actualizada y desagregada sobre cómo afecta actualmente a la industria eléctrica la demanda de energía de las empresas, dado el tamaño de estas, la estructura tarifaria y el costo de las interrupciones en el servicio.

Sección I
Metodología

La presente investigación incluyó la aplicación de una encuesta por muestreo, dirigida a empresas micro, pequeñas, medianas y grandes, ubicadas en las diez regiones de la geografía nacional, para analizar el suministro eléctrico y su impacto en el proceso productivo.

Marco muestral

Para la aplicación de la encuesta se construyó un marco muestral a partir del directorio de empresas, elaborado por la Oficina Nacional de Estadística (ONE). A continuación se presenta la distribución de las empresas por regiones de planificación en todo territorio nacional.

Cuadro I.1a
Cantidad de empresas por sectores económicos, según regiones

	Sectores económicos						
	Producción Agropecuaria, forestación y pesca	**Explot. de minas y canteras**	**Manufactura**	**Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado**	**Suministro de agua; alcantarillado, gestion de desechos, y actividades de saneamiento**	**Const.**	**Comercio al por mayor y al por menor, reparacion de los vehiculos de motor y motocicletas**
Cibao Norte	109	8	770	6	4	237	2516
Cibao Sur	36	1	101	1	1	44	437
Cibao Nordeste	27	1	124	6	4	37	756
Cibao Noroeste	25	1	46	0	2	8	283
Valdesia	14	3	169	2	1	33	384
Enriquillo	2	2	30	1	1	15	95
El Valle	2	0	11	0	0	4	83
Yuma	34	3	154	5	1	99	549
Higuamo	18	1	51	3	1	20	196
Ozama - Metropolitana	301	76	2520	51	51	2145	8153
Total	568	96	3,976	75	66	2,642	13,452

Fuente: Elaborado con datos de la Oficina Nacional de Estadística, 2013.

Cuadro I.1b
Cantidad de empresas por sectores económicos, según regiones

	Sectores económicos						
	Transporte y almacenamiento	**Alojamiento y servicios de comida**	**Actividades inmobiliarias**	**Actividades administrativas y servicios de apoyo**	**Enseñanza privada**	**Otras actividades**	**Total**
Cibao Norte	173	496	1187	258	383	1065	7,212
Cibao Sur	10	64	88	36	69	147	1,035
Cibao Nordeste	28	245	253	41	104	221	1,847
Cibao Noroeste	13	44	45	7	27	42	543
Valdesia	52	40	130	33	60	107	1,028
Enriquillo	7	40	20	5	29	30	277
El Valle	0	25	13	5	23	20	186
Yuma	61	203	446	122	118	282	2,077
Higuamo	11	54	54	13	55	73	550
Ozama - Metropolitana	752	1112	4582	1121	1188	5360	27,412
Total	1,107	2,323	6,818	1,641	2,056	7,347	42,167

Tamaño de la muestra

Para el cálculo de la muestra sobre empresas, se trabajó con un error muestral de un 4%, y un nivel de confianza del 95%.

Se aplicó la mayor variabilidad que pueda existir en cualesquiera de los parámetros a ser incluidos en el estudio (P = 0.5).

La muestra fue distribuida por sectores económicos, entre las diez regiones de planificación. Su representación es a nivel nacional.

El procedimiento estadístico aplicado es el que se utiliza en muestras para proporciones, esto es:

$$n_0 = \frac{PQZ2}{E2}$$

Este procedimiento es propio de poblaciones infinitas, pero al contar con el número de empresas objeto de estudio se hizo el ajuste por finitud.

$$n = \left[\frac{n_0}{1+\left(\frac{n_0}{N}\right)}\right]$$

donde:

n_0: tamaño de la muestra.
n: tamaño de la muestra ajustado.
P: proporción de la población que posee una de las características a medir en el estudio.
Q: proporción de la población que no posee una determinada característica considerada en el estudio.
Z^2: nivel de confianza al cuadrado.
E^2: error muestral al cuadrado.

En vista de que la asignación de la muestra entre los estratos se hizo de forma desproporcionada, se introdujeron factores de ponderación y expansión, para garantizar la correcta inferencia estadística.

A continuación se presenta en el Cuadro A, la muestra calculada con las características descritas.

Cuadro I.2a
Muestra de empresas por sectores económicos, según regiones

Sectores económicos					
	Producción agropecuaria, forestacion y pesca	**Explotación** de minas y canteras	**Industrias manufactureras**	**Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado**	**Suministro de agua; alcantarillado, gestion de desechos, y actividades de saneamiento**
Cibao Norte	4	1	11	1	1
Cibao Sur	3	1	6	1	1
Cibao Nordeste	2	0	5	1	1
Cibao Noroeste	2	0	3	0	1
Valdesia	2	1	7	1	1
Enriquillo	1	1	2	0	0
El Valle	1	0	1	0	0
Yuma	2	1	5	1	0
Higuamo	2	1	4	1	1
Ozama - Metro	6	3	18	3	3
Total	26	8	62	8	7

Cuadro I.2b
Muestra de empresas por sectores económicos, según regiones

	Construccion	Comercio al por mayor y al por menor, reparacion de los vehiculos de motor y motocicletas	Transporte y almacenamiento	Alojamiento y servicios de comida	Actividades inmobiliarias	Actividades administrativas y servicios de apoyo	Enseñanza privada	Otras actividades	
Cibao Norte	6	20	5	9	14	6	8	13	99
Cibao Sur	4	12	2	4	5	3	5	7	52
Cibao Nordeste	3	12	2	7	7	3	4	6	52
Cibao Noroeste	1	8	2	3	3	1	3	3	32
Valdesia	3	11	4	4	6	3	4	6	54
Enriquillo	1	3	1	2	2	1	2	2	18
El Valle	1	4	0	2	2	1	2	2	16
Yuma	4	9	3	5	8	4	4	6	52
Higuamo	2	7	2	4	4	2	4	5	38
Ozama - Metro	17	32	10	12	24	12	12	26	178
Total	42	119	31	52	75	37	48	76	591

Al levantar la encuesta se obtuvo una muestra efectiva de 516 empresas, la cual representa, un 87.3%. Este tamaño efectivo de muestra es ideal para una representación nacional, cuando se trata de un muestreo de elementos como es el caso, dado que las empresas fueron seleccionadas de una base de datos en una sola etapa.

Selección de la muestra

La muestra fue seleccionada del marco de empresas de forma aleatoria e independiente en cada celda de cruce de regiones por sector económico. La misma es una muestra desproporcionada, lo que justificó la construcción de ponderadores que se hicieron calculando el inverso de la probabilidad de selección de las unidades empresariales. Se trató un muestreo probabilístico y estratificado.

Trabajo de campo

Al completar la fase de entrenamiento, para aplicar el cuestionario a todo el personal de campo, se realizó un piloto para poner a prueba, tanto dicho personal como el instrumento utilizado, para fines de correcciones y mejoras. El personal de campo que tuvo a su cargo el relevamiento de la encuesta es un equipo conformado por veinte encuestadores, tres encuestadores suplentes, cuatro supervisores y un jefe de campo.

A los encuestadores se les asignaron celulares inteligentes programados y con GPS instalado, el cual sirvió para geo-referenciar cada uno de los puntos levantados y obtener una foto de la empresa encuestada, para fines posteriores de verificación del NSE y supervisión de escritorio.

Los errores ligados a la digitación de los datos fueron controlados al máximo, pues las entrevistas fueron registradas directamente

desde el campo, de manera electrónica, dejando tiempo suficiente para hacer una exhaustiva limpieza de los datos en planta.

En el trabajo de campo, los supervisores velaron para que cada entrevista se realizara con calidad, y para que fuera aplicada al testimonio adecuado. Los datos fueron subidos al sistema de procesamiento de manera remota, desde los móviles que contaron con transferencia de datos por red 2G.

Elaboración de los datos

Esta fase incluyó la codificación de las preguntas abiertas contenidas en el instrumento de investigación. Esta codificación fue realizada por personal de soporte con experiencia en la codificación de preguntas abiertas, mediante un procedimiento que agrupa las ideas comunes en respuestas, que luego fueron agrupadas en clases y frecuencias; y, por consecuencia, pueden ser objeto de análisis estadístico. Con este proceso se lograron entrevistas con respuestas representadas por códigos numéricos, que facilitaron una rápida entrada de datos.

Una vez digitados los formularios, se procedió a la limpieza de la base de datos aplicando diversas pruebas de validación, y para la identificación de casos incorrectos, hecho que realiza el programa SPSS mediante la herramienta de validación de datos. Además, se realizó una prueba de consistencia interna del formulario y de los datos con la aplicación del procedimiento estadístico *Alpha de Cronbach.*

Sección II
Resultados sobre las empresas encuestadas

A continuación se presentan los principales resultados del presente estudio, a partir de la aplicación de la Encuesta de Suministro Eléctrico en Empresas (ESEE). Esta encuesta cubrió 516 empresas, distribuidas de la siguiente manera:

Regiones	Número de empresas encuestadas
Región Ozama	335
Cibao Norte	88
Yuma	25
Cibao Nordeste	23
Valdesia	13
Cibao Sur	13
Higuamo	7
Cibao Noroeste	7
Enriquillo	3
El Valle	2

La encuesta tiene solo representación nacional; y la muestra de las unidades productivas escogidas responden a la concentración de estas en determinadas regiones de desarrollo como: Ozama, Cibao Norte y Yuma.

Cuadro 2.1
Características de las empresas

Tamaño de las empresas		
Tamaño	**Cantidad de empresas**	**Porcentaje**
Micro	272	52.7
Pequeña	184	35.7
Mediana	36	7
Grande	24	4.6
Total	516	100

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Cuadro 2. 2
Cantidad de empresas por sector económico

Sector económico	Cantidad de empresas	Porcentaje
Agropecuario	7	1.4
Comercio	216	41.7
Construcción	25	4.9
Electricidad, agua y gas	11	2.1
Enseñanza	13	2.5
Hoteles, bares y restaurantes	30	5.8
Entretenimiento	8	1.6
Intermediación financiera y seguros	21	4.1
Manufactura	27	5.2
Otros servicios	91	17.6
Salud	22	4.3
Telecomunicaciones	25	4.7
Transporte y almacenamiento	16	3.1
Zona franca	5	1
Total	516	100

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

El levantamiento fue realizado durante los meses de **abril, mayo y junio de 2015,** y la entrevista fue aplicada al propietario o administrador del negocio.

La mayoría de las empresas (52.6%) tenían entre 1-10 **empleados,** seguidas de las que tenían entre 11-50 (35.7%). Las que tenían entre 51-150 empleados eran menor (7%), y por último las que tenían más de 150 representaban un 4.6%. (Cuadro 2.1).

Para fines de la investigación definimos como microempresa aquellas estructuras productivas que tienen entre 1-10 empleados; pequeña empresa las que tienen entre 11-50; mediana las que emplean entre 51-150; y, grande, las que tienen más de 150.[1]

Las empresas consumen electricidad en función de la actividad productiva a la que se dedican, y del sector de la economía al que pertenecen. La energía eléctrica es un bien escaso de costo variable, no fácilmente predecible. Esto repercute en mayor o menor medida en la competitividad de una empresa, sobretodo dependiendo de la importancia del costo en electricidad en su costo operativo.

Cuadro 2.3
Estructura de los propietarios de esas empresas

Propiedad	Cantidad	Porcentaje
SRL/CxA/S.A	188	36.5
Hombre	182	35.3
Familiar	70	13.6
Mujer	65	12.6
Comunitaria	10	2
Total	516	100

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

1 Esta agrupación difiere de la definición establecida en la Ley 488-08, que establece un régimen regulatorio para el desarrollo y competitividad de las micros, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES).

De acuerdo con el sector económico, la mayoría de las empresas pertenecían al sector comercio (41.7%) y a otros servicios (17.6%).

Las empresas pertenecientes al sector de hoteles, bares y restaurantes ocupaban la tercera posición (5.8%), seguidas por el de manufactura (5.2%) y construcción (4.9%). (Cuadro 2.2).

Respecto de la **estructura de propiedad**, la mayoría de las empresas estaba registrada como persona moral (36.5%), seguida de las que pertenecían a hombres (35.34%). Las empresas familiares y las que pertenecían a mujeres tenían una representación menor con 13.6% y 12.6% respectivamente, mientras que las comunitarias equivalían a un 2% (Cuadro 2.3).

En relación al **tiempo** que el negocio tenía en el mercado desde su fundación, la mayoría de las empresas tenían cinco años o menos (31.1%), seguidas de las que tenían más de veinte años (25.9%). Las que tenían entre seis y diez años ocupaban la tercera posición (22.1%), luego, las de once y quince años, así como las de dieciséis y veinte, con 13% y 7.8% respectivamente

Cuadro 2.4
Tiempo de la empresa en el mercado

Tiempo	Cantidad	Porcentaje
5 años o menos	149	31.1
Entre 6-10 años	106	22.1
Entre 11-15 años	62	13.0
Entre 16-20 años	38	7.9
Más de 20 años	124	25.9
Total	479	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Con relación al **lugar** donde funcionaba la empresa, la mayor parte estaba en un local comercial o plaza (42.2%), luego, las que estaban ubicadas una casa independiente (24.6%).

Cuadro 2.5
Lugar donde funcionaba la empresa

Lugar	Cantidad	Porcentaje
Local comercial	203	42.2
Casa independiente	118	24.6
Edificio	110	22.9
Nave industrial	50	10.3
Total	482	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Las que estaban ubicadas en un edificio representaban el 22.9% del total de las empresas encuestadas; y las que funcionaban en una nave industrial el 10.3%.

Las microempresas encuestadas estaban ubicadas principalmente en locales comerciales (57%), y casas independientes (27%). Las pequeñas empresas también funcionaban mayormente en locales comerciales (31%), y en edificios (27%). Las empresas medianas y grandes estaban en mayor porcentaje en edificios y naves industriales.

Un hallazgo interesante respecto a la ubicación de las empresas encuestadas es que el 26.3% de estas funcionaban en el mismo local donde hay una residencia, o adyacente a esta. La mayoría eran micro y pequeñas empresas, las cuales representaban 51.6% y 36.7% respectivamente.

De acuerdo con la información provista por el dueño o propietario del negocio, el monto de las **ventas mensuales** de las empresas encuestadas se distribuía de la siguiente manera: 62.08% reportaba ventas menores a un millón de pesos; 23.44% entre 1 y 7 millones; 6.11% entre 7.01 y 20 millones; y, 8.37% más de 20 millones. (Cuadro 2.6).

Del total de empresas encuestadas, las zonas francas son las que tienen mayores ventas mensuales, debido a que un 38.6% reportó

vender más de veinte millones de pesos. Siguen las empresas dedicadas al sector agropecuario, con 36%, que reportaron ventas superiores a los veinte millones.

Cuadro 2.6
Ventas mensuales de las empresas

En RD$	Cantidad	Porcentaje
Menos de un millón	306	62.1
De 1 a 7 millones	115	23.4
De 7.01 a 20 millones	30	6.1
Más de 20 millones	41	8.4
Total	492	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

En tercer lugar están las empresas de los sectores de agua, electricidad y gas, con un 25.3%.

Las empresas que reportaron ventas mensuales menores a un millón de pesos se encuentran en los siguientes sectores de la economía: comercio (73.1%); enseñanza (65.7%); y, hoteles, bares y restaurantes (65.3%).

El pago de la **nómina** mensual es una de las preguntas cruciales de la encuesta, porque permite medir el impacto que tienen en el costo operativo de la empresa.

En tal sentido, 38.9% de los empresarios encuestados señalaron que pagaban nominas mensuales entre RD$15,000 y RD$75,000. El 31.9% reveló que su nómina mensual se encontraba entre RD$75,001 y RD$500,000; y 18.9% pagaba más de RD$500,000 mensuales.

Cuadro 2.7
Pago promedio mensual de la nómina

Cifras en RD$	Cantidad	Porcentaje
Menos de 15,000	48	10.3
De 15,000 a 75,000	182	38.9
De 75,001 a 500,000	150	31.9
Más de 500,000	89	18.9
Total	469	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Solo un 10.3% estableció que pagaba menos de RD$15,000 pesos mensuales. 57.9% pagaba a sus empleados más de RD$10,000 pesos mensuales. El 16% de las empresas pagaba entre RD$4,000 y RD$7,000 mensuales.

En las medianas y grandes empresas es donde un mayor porcentaje de empleados percibe, en promedio, sueldos mensuales superiores a RD$30,000, con 35.4% y 29.1% respectivamente.

Cuadro 2.8
¿Cómo reciben la energía eléctrica?

Vía	Cantidad	Porcentaje
Directo al negocio	459	97.5
A través de otro negocio	7	1.4
De su casa al negocio	5	1.1
Total	471	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Casi la totalidad de las empresas encuestadas (97.5%) declaró que recibía la **energía eléctrica** de forma directa, desde la red eléctrica nacional interconectada. De las medianas empresas, el 92%, recibían la energía directamente a su negocio desde la red

eléctrica, mientras que un 8% la recibían a través de otro negocio. Las microempresas también están ligeramente por debajo del promedio (96%), mientras que las que declaran recibir la energía a través de otro negocio y desde el hogar representan 1.6% y 2.4% respectivamente.

Cuadro 2.9
¿Tiene contador eléctrico en el negocio?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	506	98.1
No	10	1.9
Total	516	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Respecto de la medición de la energía que utilizan para sus procesos productivos, casi todas las empresas encuestadas tienen **contadores eléctricos** (98.1%). En las micro y pequeñas empresas es donde una menor cantidad de empresas tiene contador eléctrico (97.5% y 96%), mientras que en las medianas y grandes la totalidad de las empresas encuestadas tiene contador.

Cuadro 2.10
¿Recibe subsidio para pagar la factura?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	473	96.2
No	19	3.8
Total	492	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Esta fue una pregunta cruzada. De acuerdo con las respuestas, el 96.2% declaró no recibir ningún tipo de **subsidio** por parte del Estado. Solo 3.8% de las empresas encuestadas dijo que recibía subsidio.

Del total de las empresas que recibían subsidio, las micro y pequeñas representaban un 31.2% y un 38.2% respectivamente. Un resultado inesperado es que el 22.9% de las empresas que recibían subsidios eran grandes empresas, mientras que de las medianas solo el 7.6% lo recibía.

Por definición, **ninguna empresa debiera recibir subsidios fuera de la estructura tarifaria que determine la industria eléctrica.** En el caso de las micro y pequeñas empresas podría tener una explicación, en el caso de que éstas reciban energía a través de los hogares, desviando el subsidio que reciben por el "Bonoluz".

Sin embargo, el porcentaje de empresas que declararon recibir algún tipo de subsidio es lo suficientemente bajo como para preocuparse. Pero, este hallazgo debe poner en alerta a las autoridades respecto de la inequidad que podría emerger en la industria eléctrica, en caso que nuevas empresas sean incorporadas a este o cualquier otro subsidio.

Sección III
Facturación, percepción de apagones y energía alternativa

Las distribuidoras de energía eléctrica han operado acumulando déficits sucesivos debido a las pérdidas técnicas y no técnicas, producto de la gran cantidad de fraudes y del mal estado de las redes de distribución.

Cuadro 3.1
¿Llega la factura eléctrica al negocio?

	Cantidad	Porcentaje
Siempre	457	88.6
A veces	42	8.1
No llega	17	3.3
Total	516	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Las empresas representan el 40% de la facturación total de las distribuidoras. Por tal razón, dedicamos una sección de la encuesta a medir la **facturación** del servicio eléctrico, los cortes de energía eléctrica y el uso de energía alternativa en las empresas.

De acuerdo con los resultados, al 88.6% de las empresas encuestadas les llega siempre la factura eléctrica mensual. Al 8.1% también le llega, pero solo a veces

Solo el 3.3% de los jefes o administradores de las empresas señalaron que no llegaba la factura mensual de electricidad.

Según el tamaño de las empresas, 6% de las grandes reportó que no recibían mensualmente la factura; 4.1% de las pequeñas, así como 3.1% de las micro tampoco las recibían. Sin embargo, la totalidad de las medianas empresas declararon recibir siempre la factura eléctrica y todos los meses.

Cuadro 3.2
Monto de la factura mensual (promedio)

Tamaño	Media	Mediana	Moda1
Micro	8,353.15	3,000	5,000
Pequeña	69,840.96	28,300	20,000
Mediana	175,542.99	140,000	50,000
Grande	499,433.30	285,000	250,000

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Por otro lado, el monto **promedio de la factura mensual** es variable, no solo en relación al tamaño, sino también a la actividad que realizan las empresas, porque depende del uso de energía eléctrica.

El monto promedio mensual que pagan las microempresas es de RD$8,353.13, con una mediana de RD$3,000.00 y una moda de RD$5,000.

Las pequeñas empresas pagan una factura promedio mensual de RD$69,840.96, con un una mediana de RD$28,300 y una moda de RD$20,000. Las medianas tienen un monto promedio mensual de RD$175,542.99, con una mediana de RD$140,000 y una moda de RD$50,000.

Las grandes empresas pagan una factura promedio mensual de RD$499,433.30, con una mediana de RD$285,000 y una moda de RD$250,000.

Por otro lado, más de la mitad de las empresas encuestadas establecieron que poseían **planta eléctrica** para sus actividades productivas, en caso de quedarse sin suministro. Al preguntar al dueño o administrador del negocio si utilizaban planta eléctrica 55.1% de los encuestados dijeron que sí, mientras que el 44.9% dijo que no.

Cuadro 3.3
¿Tiene planta eléctrica en el negocio?

	Cantidad	Porcentaje
Sí	284	55.1
No	232	44.9
Total	516	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

La posibilidad de tener una planta eléctrica en el negocio varía dependiendo del tamaño de la empresa. Solo el 31.7% de las microempresas declararon tener una[2], mientras que en las pequeñas y medianas el porcentaje era mayor: con 77.8% y 88.1%, respectivamente. Sin embargo, casi la totalidad de las grandes empresas (96.2%) tenía una planta eléctrica para apoyar sus actividades productivas.

La cantidad de plantas de generación eléctrica que poseen los negocios evidencia el impacto de la crisis de la industria eléctrica en la productividad de las empresas establecidas en el territorio nacional. Disponer de este tipo de equipo para apoyar las

2 Este resultado es similar al encontrado en el estudio *Impacto del Sector Informal de la Economía Dominicana*, realizado en el 2013 por el INTEC, que estableció que solo el 30.2% de las microempresas tenían plantas eléctricas.

actividades productivas implica un mayor costo operativo para estas, en función de la capacidad de las unidades.

Cuadro 3.4
Capacidad de las plantas eléctricas (en KW)

Tamaño	Media	Mediana	Moda
Micro	43.59	20.00	5.0
Pequeña	98.73	45.00	60.0
Mediana	251.22	125.00	100.0
Grande	444.89	150.00	120.0

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

De acuerdo con los resultados, las microempresas tienen plantas de generación eléctrica de menor **capacidad,** con una media de 43.59 KW y una mediana de 20 KW. Las pequeñas empresas cuentan con generadores de energía con capacidad promedio de 98.73 KW y una mediana de 45 KW. Las medianas y grandes empresas cuentas con plantas cuya capacidad promedio es de 251.2 KW y 444.9 KW, respectivamente.

La capacidad y la intensidad en el uso de estas unidades de autogeneración eléctrica privadas influyen en el **costo operativo** de las empresas. El gasto promedio mensual en que incurren las empresas, para mantener en operación las unidades de autogeneración, en función de la cantidad de empleados, es el siguiente: microempresas, RD$16,747; pequeñas empresas, RD$31,609; medianas, RD$86,540; y grandes, RD$81,396.

Sin embargo, al comparar el gasto mensual en operación y mantenimiento de la planta eléctrica, como porcentaje de la factura, se evidencia que las microempresas gastan en promedio el doble de recursos en esta actividad respecto del pago de energía.

Las pequeñas empresas gastan 45.3% de la factura eléctrica mensual en operación y mantenimiento de sus plantas eléctricas.

Las medianas empresas gastan casi el equivalente a la mitad de la factura eléctrica mensual (49.3%) en dicha actividad.

Cuadro 3.5
Gasto mensual por tener planta eléctrica
(en RD$)

Tamaño	Gasto promedio	Factura mensual (% de ésta)
Micro	16,747	200%
Pequeña	31,609	45.3%
Mediana	86,540	49.3%
Grande	81,396	16.3%

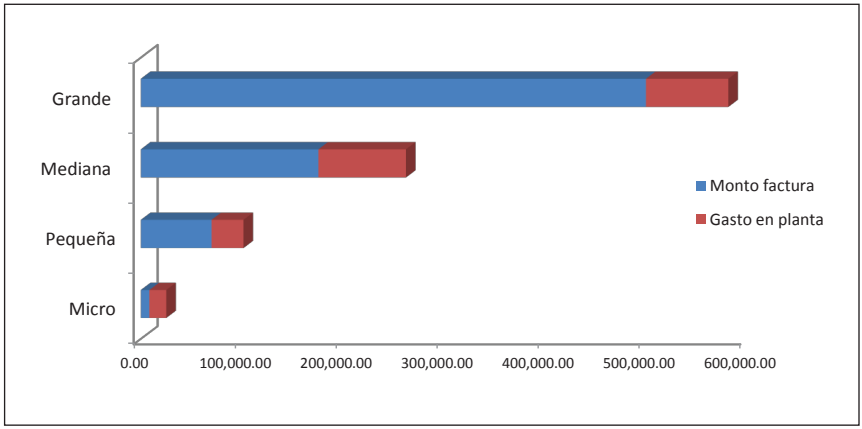
Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015

Las grandes empresas gastan, en promedio, un menor porcentaje (16.3%) en operación y mantenimiento de las unidades de generación eléctrica que poseen.

Al sumar el gasto promedio mensual de la planta eléctrica con la factura que pagan las empresas a las distribuidoras eléctricas obtenemos el costo total en energía para la empresa.

De acuerdo con los resultados, las microempresas enfrentan en promedio un costo de energía de RD$25,100.15 mensuales. De este monto, el gasto de la planta eléctrica representa el 66.7% y el 33.3% en la factura eléctrica. Las pequeñas empresas tienen, en promedio, un costo de energía de RD$101.449.96, que de distribuye de la siguiente forma: 31.2% gasto de la planta y 68.8% en la factura eléctrica.

Gráfica 3.1
Distribución del costo mensual de la energía en las empresas (en RD$)



Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Las medianas empresas tienen costos de energía de RD$262,082.99, distribuidos en 33.02% en gasto de planta eléctrica y 66.98% en la factura eléctrica. Las grandes empresas enfrentan costos de energía de RD$580,829.30 mensuales, de los cuales 14.01% es gasto de planta eléctrica y 85.99% de factura eléctrica.

Cuadro 3.6
Gastos mensuales del negocio en (RD$)

Tamaño	Media	Mediana	Moda
Micro	88,297	55,000	60,000
Pequeña	1,104,037	455,900.00	400,000
Mediana	3,228,467	1,000,000.00	510,000
Grande	5,064,830	2,500,000.00	1,200,000

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015

Una de las preguntas relevantes de la encuesta buscaba conocer los gastos mensuales en que incurría el negocio para su funcionamiento. Esto permitiría evaluar el costo de la energía como porcentaje del gasto de las empresas.

De acuerdo con los resultados, las microempresas tienen en promedio gastos mensuales de RD$88,297, y las pequeñas empresas RD$1,104,037. Estas estructuras tienen una mediana de RD$55,000 y otra de RD$455,900, respectivamente.

Las medianas y grandes empresas enfrentan gastos promedio mensuales de RD$3,228,467 y de RD$5,064,830, con medianas de RD$1,000,000 las primeras y de RD$2,500,000 las últimas.

Cuadro 3.7
Energía como porcentaje del gasto mensual

Tamaño	Gasto en energía (en RD$)	Como porcentaje del gasto mensual
Micro	25,100.15	28.43
Pequeña	101,499.96	8.83
Mediana	262,082.99	8.11
Grande	580,829.30	11.47

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Al comparar el **costo de la energía** como **porcentaje del gasto** encontramos que las microempresas enfrentan costos energéticos equivalentes al 28.43%. Las pequeñas y medianas empresas tienen costos de energía del 8.83% y 8.11% respectivamente. Las grandes empresas, tienen costos energéticos de 11.47%.

Cabe resaltar que estas cifras no incluyen la inversión inicial de las plantas eléctricas, ni los gastos por depreciación asociados al uso de las plantas de autogeneración que utilizan las empresas. Esto podría generar diferencias importantes entre esta estimación y las realizadas en otros estudios sobre la materia.

Sin embargo, muestran la escasa productividad de las microempresas en el país, tal y como han evidenciado en investigaciones previas. Estas empresas están vinculadas a la informalidad que hace alusión a las actividades productivas no reguladas por las autoridades públicas, cuyos trabajadores generalmente carecen de los beneficios establecidos por la legislación laboral (OIT, 2002). La incidencia de la informalidad en el país se refleja en la existencia de un alto porcentaje de unidades productivas de pequeño tamaño y escasa productividad.

Cuadro 3.8
Fuentes utilizadas de energía alternativa

Fuentes	Cantidad	Porcentaje
Solo inversor	146	28.3
Solo planta	120	23.3
Inversor + planta	156	30.3
Ninguna fuente	85	16.5
Energía solar	8	1.6
Total	515	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Además de las plantas de autogeneración, las empresas utilizan otras fuentes de **energía alternativa**, como inversores, y, en menor medida, paneles solares. De acuerdo con los resultados, el 30.3% de las empresas señalaron que utilizaban una combinación de plantas eléctricas más inversores, éstos como fuente de energía alternativa.

El 28.3% declararon utilizar solo el inversor como fuente de energía alternativa, mientras que el 23.3% tenía la planta eléctrica como fuente exclusiva. Un dato relevante es que 16.5% de las empresas declararon no tener ninguna fuente alternativa, y solo el 1.6% utilizaba energía solar.

Del total de empresas encuestadas que declararon no tener ninguna fuente de energía alternativa, 91.9% son microempresas y solo 1.2% son grandes empresas. De las que tienen solo inversor, 73.1% son microempresas y 24.9% son pequeñas.

Por otro lado, las **horas de energía diarias recibidas** es una de las preguntas cruciales establecidas en el cuestionario. Las horas diarias recibidas de lunes a viernes varían en función del tamaño de las empresas.

Cuadro 3.9
Horas de energía eléctrica recibidas, de lunes a viernes

Tamaño	Media	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Micro	18.84	19.00	24	4	24
Pequeña	19.80	21.00	22	4	24
Mediana	20.21	21.00	24	4	24
Grande	20.20	22.00	24	10	24

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

De acuerdo con los resultados, las microempresas reciben en promedio 18.84 horas diarias de energía, de lunes a viernes. Las pequeñas empresas reciben 19.80 horas, mientras que las medianas y grandes reciben 20.21 y 20.20, respectivamente.

Sin embargo, estas repuestas no muestran el efecto directo de las horas de energía en la productividad, debido a que solo en las horas laborables es donde el suministro eléctrico es relevante para las empresas. Además, existe variación de las respuestas en función del tamaño de estas; ya que las micro, pequeñas y medianas empresas reportaron recibir como mínimo cuatro horas diarias de energía eléctrica, mientras que las grandes reportaron diez.

Por otro lado, requerimos de los entrevistados las **horas de interrupción** del servicio eléctrico que reciben diariamente y la duración de los mismos. Los resultados mostraron que las

pequeñas y medianas empresas recibían diariamente 1.39 y 1.42 cortes eléctricos, mientras que las pequeñas y las grandes recibían 1.30 y 1.24, respectivamente. Pero, las horas promedio son mayores para las micro y las medianas empresas, con 4.17 y 3.10 horas respectivamente.

Cuadro 3.10
Horas de apagones, de lunes a viernes

Tamaño	Cantidad promedio	Horas promedio	Duración promedio
Micro	1.30	4.17	5.4
Pequeña	1.39	2.95	4.1
Mediana	1.42	3.10	4.4
Grande	1.24	2.80	3.5

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015

Esto implica que la duración promedio diaria de los apagones es la siguiente, en función del tamaño de las empresas encuestadas: microempresas, 5.4 horas; pequeñas empresas, 4.1 horas; medianas, 4.4 horas; y grandes, 3.5 horas.

Este resultado muestra que los cortes eléctricos afectan mayormente la productividad de las micro, pequeñas y medianas empresas, debido a que éstas incurren en un mayor gasto en operación y mantenimiento de sus plantas eléctricas en términos relativos, así como porcentaje de la factura eléctrica mensual.

Las empresas reportaron que los cortes de energía eléctrica son más frecuentes en **horas** de la mañana, antes del mediodía (53.8%), y en horas de la tarde, entre las dos y las siete (33.7%). Estas horas de interrupción del suministro afectan la productividad de las empresas, debido a que deben utilizar plantas de autogeneración u otra fuente alternativa, que encarece el costo energético.

Cuadro 3.11
Horario de los apagones

Horarios	Cantidad	Porcentaje
Antes de las 12 m.	243	53.8
Entre las 12:00-2:00 pm.	37	8.3
Entre 2:00-7:00 pm.	152	33.7
En las noches	13	2.9
En las madrugadas	6	1.3
Total	451	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

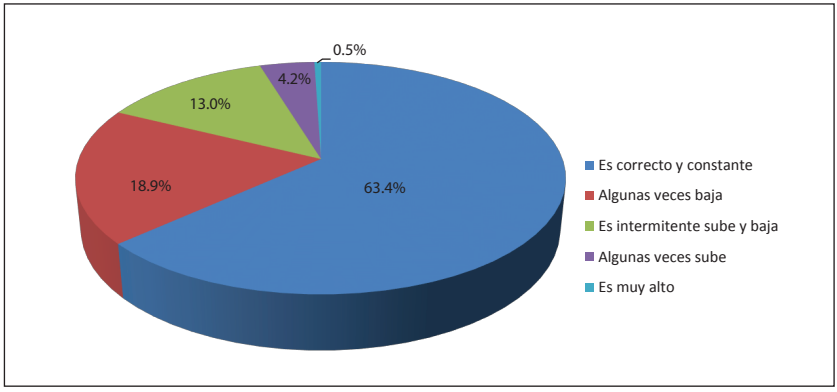
Entre las doce del mediodía y dos de la tarde solo el 8.3% de las empresas reportaron mayor frecuencia de interrupciones del servicio eléctrico. En las noches y las madrugadas es donde las empresas reportaron menores cortes eléctricos, con 2.9% y 1.3% respectivamente.

Del total de empresas donde los apagones ocurrían en las mañanas, antes del mediodía, 53.4% eran micro y 36.1% pequeñas empresas. Solo 6% eran grandes empresas.

De las empresas que expresaron que los cortes eléctricos ocurrían entre dos de la tarde y siete de la noche, 50.1% eran pequeñas empresas y 42.3% microempresas.

Respecto a la percepción sobre el voltaje recibido de la energía eléctrica en el negocio, 63.4% de las empresas lo consideró correcto y constante, mientras que 18.9% dijo que a veces era bajo. En ese tenor, 13% percibe el voltaje como intermitente; 4.2% señaló que a veces sube; y 0.5% dijo que era muy alto.

Gráfica 3.2
¿Cómo percibe el voltaje eléctrico que llega al negocio?



Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

De acuerdo con el tamaño, 71.4% de las microempresas consideró como correcto y constante el voltaje, y 63.9% de las grandes empresas también. Para las pequeñas y medianas empresas este porcentaje se reduce a 53.6% y 58.2%, respectivamente.

La valoración sobre el voltaje que reciben las empresas podría estar influenciada por el estado de las redes de distribución eléctrica en los lugares donde funcionan esos negocios.

En la actualidad la CDEEE está llevando a cabo la segunda fase del programa de rehabilitación de redes de distribución, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que contempla la rehabilitación de 3,668.8 kilómetros de red; la normalización de 431,166 suministros, la regularización de 22,420 usuarios, y la instalación de 33,556 tele-medidores a igual número de clientes.[3]

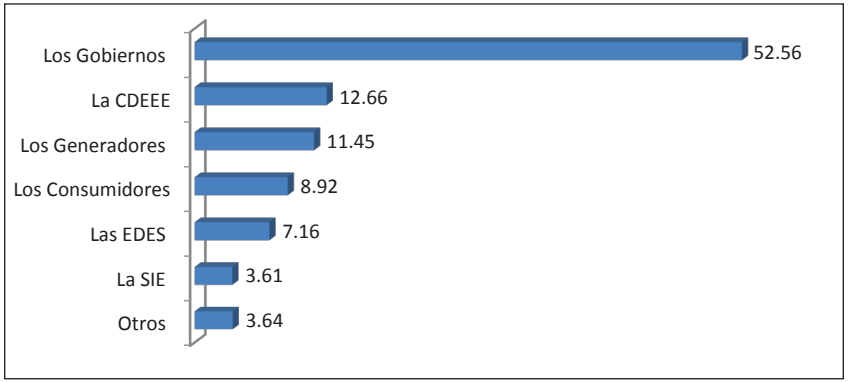
3 Esta etapa de la Fase II del programa, financiada por el BID, forma parte de un plan más amplio que contempla la inversión de US$358 millones que se invertirán en la rehabilitación de 64 circuitos, y cuenta además con el respaldo del Banco Mundial, los Fondos OPEP para el Desarrollo y el Banco Europeo de Inversión.

En la primera etapa, la CDEEE y las empresas distribuidoras de electricidad lograron reducir las pérdidas entre 12% y 18%, así como captar unos 210 mil nuevos clientes, en 45 circuitos y sectores que fueron intervenidos.

Sección IV
Opiniones sobre el sector

En esta sección analizamos la opinión de los dueños o administradores de las empresas encuestadas sobre las instituciones y actores que dirigen la industria eléctrica dominicana.

Gráfica 4.1
¿A quién considera responsable de los apagones?
(En porcentajes)



Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

De acuerdo con las respuestas, 52.56% considera que los gobiernos son los **responsables de los apagones**, seguido por la

CDEEE con un 12.66%. Los generadores ocupan la tercera posición con 11.45%, y la cuarta los consumidores con un 8.92%. Las Edes y la SIE tienen una menor valoración, con 7.16% y 3.61% respectivamente. Las pequeñas y medianas empresas tienen una opinión más desfavorable respecto de los gobiernos, los culpan de ser el principal responsable de los apagones, con 61.2% y 60.8% respectivamente. Respecto a la CDEE y los generadores, las grandes empresas tienen una opinión más desfavorable: 30% y 18.5%.

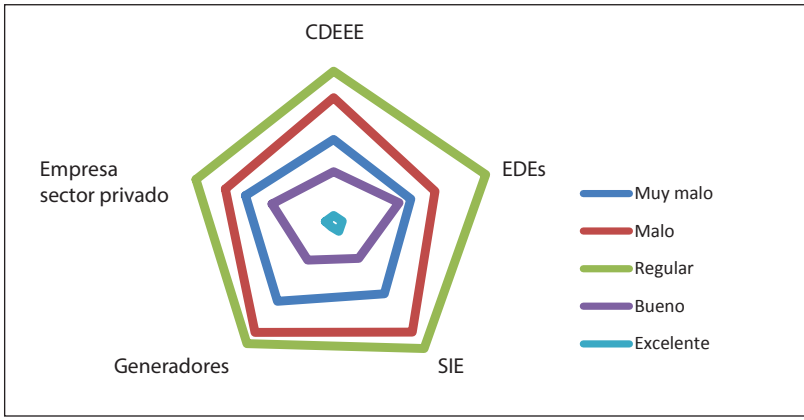
Adicionalmente se realizaron preguntas sobre el trabajo que vienen realizando personas e instituciones para resolver el problema eléctrico del país. Las instituciones evaluadas fueron: CDEEE, Superintendencia de Electricidad; empresas generadores, gobiernos anteriores y las EDES. Las personas fueron: el presidente Danilo Medina y el licenciado Rubén Bichara.

De acuerdo con los resultados, las **instituciones evaluadas** están realizando un trabajo malo o muy malo para resolver el problema eléctrico. Los generadores y la SIE son los que obtienen mayores valoraciones negativas, con 53.95% y 51.74% respectivamente. La CDEEE y las empresas del sector privado obtienen 49.65% y 48.57%. Las EDE´s alcanzan un menor porcentaje, con 44.14%.

El 37.62% considera que las EDE´s están haciendo un trabajo regular, seguidas de la SIE y la CDEEE con 36.18% y 36% respectivamente.

Con calificaciones de bueno o excelente, estas instituciones acumularon porcentajes relativamente bajos: EDE´s, 18.24%, empresas del sector privado, 17.35%; CDEEE, 14.36%; SIE, 12.07%; y generadores, 11.32%.

Gráfica 4.2
Evaluación del trabajo de estas instituciones para resolver el problema eléctrico



Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

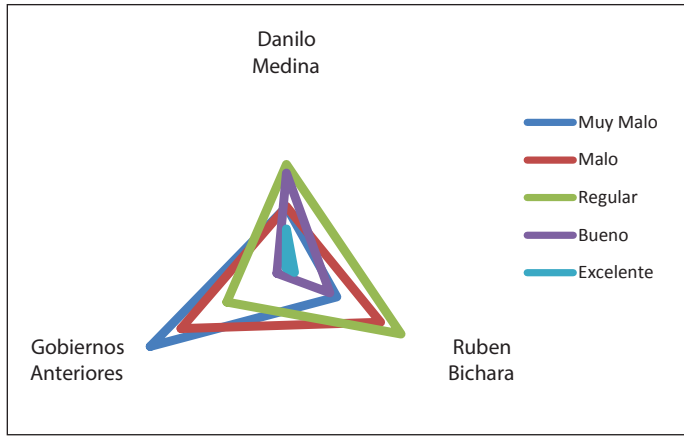
Las medianas y grandes empresas tienen valoraciones negativas, por encima del promedio, respecto del trabajo de los generadores: con 61.4% y 59.1% respectivamente.

Con relación a la SIE, también las medianas y grandes empresas acumulan valoraciones negativas por encima de la media, con 73.3% y 58.9%.

Al preguntar acerca de las personas y de los gobiernos sobre el trabajo realizado para resolver el problema eléctrico, los resultados fueron los siguientes: 77.69% de las empresas encuestadas considera como malo o muy malo el trabajo realizado por los gobiernos anteriores; 46.53% sobre el trabajo de Rubén Bichara, y 34.08% del realizado por el presidente Danilo Medina.

Los encuestados que evalúan el trabajo del presidente Medina como bueno o excelente son un 37.14%; sobre el realizado por Rubén Bichara, 16.58% y 3.11% respecto del desempeño de gobiernos anteriores.

Gráfica 4.3
¿Cómo evalúa el trabajo de estas personas para resolver el problema eléctrico?



Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Respecto del trabajo realizado por el presidente Danilo Medina, las grandes empresas y las microempresas lo consideran bueno o excelente en mayor porcentaje: 46.2% las primeras y 39.7% las últimas.

Cuadro 4.1
Valoración promedio de los sectores en la industria eléctrica

Personas e instituciones	Cantidad de encuestados	Valoración Promedio (en %)
Presidente Danilo Medina	490	59.38
Las EDES	493	51.43
Rubén Bichara	487	51.28
Empresas del sector privado	485	49.81
La CDEEE	490	49.36
La SIE	488	48.43
Empresas de generación	494	47.15
Gobiernos anteriores	492	36.34

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Las medianas y grandes empresas son las que tienen opiniones más negativas sobre el trabajo realizado por los gobiernos anteriores para resolver el problema eléctrico: 91.1% y 78.2%, respectivamente.

Con relación al trabajo realizado por Rubén Bichara, las micro y las pequeñas empresas lo consideran regular, 41.6% las primeras y 35.6% las últimas.

Para evaluar la percepción y comparar a todas las personas e instituciones de la industria, establecimos una valoración media en una escala de 1-100, donde a mayor puntuación mejor percepción sobre el trabajo realizado, por parte de los encuestados.

El presidente Medina es la persona mejor evaluada con una valoración media de 59.38%. Le siguen las EDE´s y Rubén Bichara con 51.43% y 51.28%, respectivamente.

Las demás instituciones evaluadas alcanzan valoraciones medias menores al 50%. Las empresas del sector privado, 49.81%; la CDEEE, 49.36%; la SIE, 48.43%; los generadores, 47.15%; y por último, los gobiernos anteriores, 36.34%.

Sección V
Consumo de electricidad en las empresas

La electricidad es consumida por uso de equipos que se utilizan en las empresas necesarios para las actividades de producción. Esto hace que la demanda eléctrica se realice de forma indirecta, en función de la cantidad de equipos utilizados, así como la intensidad en el uso, y no sobre la electricidad de forma directa.

Los resultados de este ordenamiento es que cualquier modificación en la estructura productiva de la empresa y/o en el costo de la energía eléctrica producirá dos efectos: 1) **a corto plazo**, sobre el nivel de uso de los equipos utilizados en el proceso productivo; y 2) **a largo plazo**, respecto al cambio de equipos, y también por la fuente de energía para generar electricidad que permita reducir o mantener controlado el costo de producción.

Cuadro 5.1
Distribución, en porcentaje, de la demanda de energía eléctrica. 2009-2013

Sectores	2009	2010	2011	2012	2013
Municipal	2%	3%	3%	2%	2%
Guberna-mental	10%	10%	11%	10%	10%
Industrial	28%	27%	27%	22%	26%
Comercial	13%	15%	16%	17%	14%
Residencial	47%	45%	44%	49%	48%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: CDEEE

En los últimos años la distribución porcentual de energía eléctrica servida por las empresas distribuidoras se ha mantenido con ligeras variaciones, alrededor del 40% de la demanda de energía eléctrica entre los años 2009-2013.

La demanda industrial representa casi el doble de la comercial, con 26% del total, mientras que la comercial es del 14%.

A las empresas encuestadas se les realizó un **inventario de los equipos eléctricos** que utilizaban en el negocio para apoyar las actividades productivas. A los entrevistados se les relataba esta frase: *Para tener una visión general del problema eléctrico, y como este les afecta, vamos a hacerles varias preguntas sobre el consumo. Estas informaciones son para fines estadísticos globales exclusivamente, y no particulares.*

De acuerdo con los resultados, los aparatos que utilizan electricidad y que con mayor frecuencia están presentes en las empresas son: bombillos de bajo consumo (90.8%), computadoras de escritorio (75.6%), neveras (61.3%), acondicionadores de aire *split* (52.9%), abanicos de techo (49.9%) e inversores (47.1%).

La cantidad de estos equipos varía en función del tamaño de las empresas. Las grandes empresas poseen más, con excepción de

las computadoras de escritorio, porque las pequeñas y medianas empresas lideran en porcentajes.

Un hallazgo relevante es el porcentaje de inversores que utilizan las empresas. Cabe recordar que estos equipos funcionan en base a la energía proveniente del sistema eléctrico interconectado, y que logran cargarlos durante las horas hábiles del servicio. Generan un mayor consumo, y en la medida en que se usan su nivel de eficiencia se va minimizando.

Cuadro 5.2
Equipos eléctricos utilizados en las empresas (seleccionados)

Respuestas múltiples						
Equipos eléctricos	**Cantidad**	**Porcentaje**	**Micros (%)**	**Pequeñas (%)**	**Medianas (%)**	**Grandes (%)**
Bombillos bajo consumo	438	90.8	93.0	89.9	78.0	90.9
Computadora escritorio	365	75.6	60.9	93.9	91.6	82.0
Nevera	296	61.3	49.0	72.7	71.6	91.6
Aire acondicionado Split/ Ventana	255	52.9	39.2	73.7	50.0	56.9
Abanico de techo	241	49.9	54.4	47.8	21.1	59.7
Inversor	227	47.1	39.8	57.1	58.9	34.9
TV normal/ Plasma/LED	212	43.9	38.6	47.0	63.3	53.2
Microondas	197	40.9	23.1	59.1	78.1	51.6
Servidores-computadoras	188	38.9	17.6	57.4	89.4	71.6
Bomba de agua (cisterna)	185	38.4	12.9	59.8	65.1	57.1
Lámparas fluorescentes	174	36.1	29.7	43.0	38.8	55.4

Respuestas múltiples						
Equipos eléctricos	**Cantidad**	**Porcentaje**	**Micros (%)**	**Pequeñas (%)**	**Medianas (%)**	**Grandes (%)**
Aire central	124	25.7	12.9	32.7	67.2	60.7
Freezer	117	24.4	21.2	28.5	27.5	23.8
Lámparas alógenas	111	23.1	13.4	33.4	34.5	40.6
Bombillos de alto consumo	105	21.7	13.6	31.4	30.5	29.5
Equipo de música	100	20.8	19.6	22.5	18.6	25.9
Licuadora	96	19.9	10.9	25.7	43.4	48.0
Abanico industrial	78	16.2	7.3	24.2	30.9	38.4
Estufa eléctrica	72	15.0	10.8	16.1	31.3	33.2
Tostadora	67	13.8	6.7	15.4	40.3	48.0
Motor eléctrico monofásico	44	9.1	4.9	12.0	21.0	18.0
Calentador de agua	34	7.1	6.3	8.1	8.4	7.4
Motor eléctrico trifásico	26	5.4	0.7	10.3	12.5	13.5
Compresor reciprocante	23	4.8	1.1	8.4	8.2	16.3
Bomba centrífuga	22	4.5	0.1	8.0	12.5	16.5
Motor eléctrico con directa	12	2.5	1.2	3.5	8.3	2.5
Total empresas encuestadas	482	100.0	258	171	34	19

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Los equipos con menor presencia son: televisores (43.9%), microondas (40.9%), servidores (38.9%), bombas de agua (38.4%), lámparas fluorescentes (36.1), aires centrales (25.7%) y *freezers* (24.4%).

La frecuencia de estos equipos depende de la actividad productiva a la que se dedican, y del tamaño de la empresa. Las medianas y grandes empresas tienen mayor porcentaje de televisores, servidores, aires centrales y bombas para extraer agua.

Las micros y pequeñas empresas poseen más microondas y *freezers.*

Cuadro 5.3
¿Tienen equipo para controlar la demanda de energía eléctrica en la empresa?

	Cantidad empresas	Porcentaje
Sí	75	14.6
No	441	85.4
Total	516	100%

*Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - I*NTEC, 2015.

Dada la importancia para las empresas de minimizar el costo de producción, preguntamos a los entrevistados si en la empresa existían **equipos para controlar** la demanda máxima de energía eléctrica.

De acuerdo con los resultados, en 85.4% de las empresas señalaron que no tenían equipos. Solo el 14.6% de los encuestados dijeron que sí.

Cuadro 5.4
¿Qué tipo de equipo controlador tienen?

	Cantidad	Porcentaje
Automático	58	82.6
Manual	12	17.4
Total	70	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Al evaluar esta pregunta, en función del tamaño de la empresa, se evidencia una relación positiva entre el tamaño y la tenencia del equipo para controlar la demanda máxima de energía.

En las microempresas, solo un 9.1% dispone de este artefacto, y en las pequeñas empresas, 17.4% lo tiene. En las medianas empresas aumenta el porcentaje a 26%, y en las grandes empresas alcanzan un 37.5%.

Un 17.4% señalaron que funcionaba un controlador de demanda máxima manual.

Respecto a los contadores automáticos, la distribución de acuerdo al tamaño de la empresa es la siguiente: microempresas, 74.3%; pequeñas empresas, 84.7%; medianas empresas, 82% y grandes empresas 100%.

Con relación a los contadores manuales, tienen las microempresas un 25.7%; las pequeñas empresas, 15.3%; las medianas, 18%, y las grandes empresas no usan estos artefactos.

Cuadro 5.5
¿Consideran justo lo que pagan por electricidad?

	Cantidad	Porcentaje
Sí	143	28.7
No	355	71.3
Total	498	100%

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

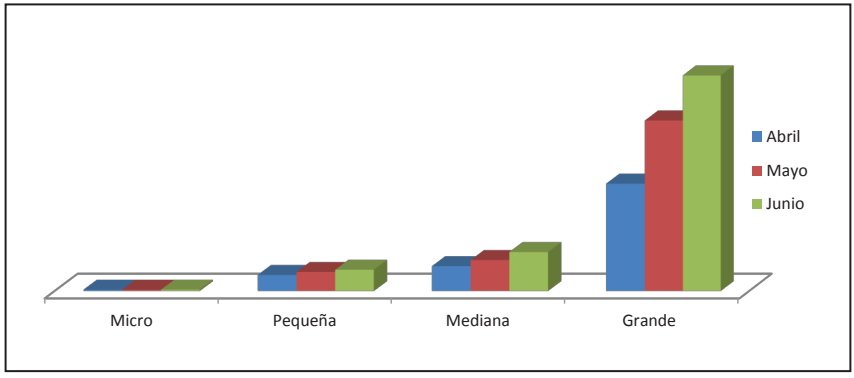
Por otro lado, se preguntó a los jefes y/o administradores de las empresas si consideraban o no **justo el pago** que realizaban por el suministro de energía eléctrica a las EDE´s.

Los resultados mostraron que el 71.3% consideraba injusto el pago de la factura eléctrica. Solo el 28.7% consideraba justo lo que pagaban por el consumo eléctrico mensual de sus empresas.

Las medianas y grandes empresas mostraron mayores niveles de inconformidad, ya que lo consideraron injusto el 80.2% y 79.4%, respectivamente. Las micro y pequeñas empresas consideraron justo lo que pagaban de electricidad, con 31.8% y 26.9% respectivamente.

A propósito de la inconformidad con el pago por el servicio eléctrico, requerimos a los entrevistados las tres últimas facturas. El objetivo de este requerimiento era saber cómo había variado en el último trimestre, y establecer qué tan sensibles eran esas **variaciones en la factura**, a corto plazo. Es el segundo trimestre del año 2015 (abril-junio). En este periodo, la actividad productiva es más intensa que en el primer trimestre, por lo que la demanda de energía de las empresas tiende a crecer.

Gráfica 5.1
Consumo eléctrico promedio mensual, por tamaño de empresa en 2015 (en KW)



Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

De acuerdo con los resultados, se evidencia un aumento en el consumo promedio de energía eléctrica en las empresas, durante el segundo trimestre del 2015.

En las microempresas el consumo promedio aumentó de 1,053.29 KW en abril a 1,087.47 KW en junio, esto representa un incremento del 4.89%. En las pequeñas empresas el consumo promedio pasó de 12,806.39 KW en abril a 17,016.98 KW en junio, un aumento del 24.7%. En las medianas empresas pasó de 19,864.42 KW a 31,127.34 KW, esto representa un aumento del 36.2%. En las grandes empresas aumentó del 85,427.24 KW en abril a 170,718.15 KW en junio; esto representa un aumento del 50.1%.

La diferencia de incrementos podría explicarse por mayor cantidad de empresas micro y pequeñas dentro de la muestra. Dado lo anterior, el promedio podría estar mejor representado y menos susceptible a valores extremos.

En el caso de las medianas y grandes empresas, un menor número de observaciones y la diversidad de sectores que usan electricidad en sus procesos productivos, generan una mayor desviación estándar. Además, estas reportan recibir, en promedio, más de veinte horas de energía eléctrica de las distribuidoras, por estar establecidas en "circuitos 24 horas".

Cuadro 5.6
Disposición de pago mensual por el servicio eléctrico

	Empresas	Media	Mediana	Moda
Micro	256	6,654.5	3,000.00	3,000
Pequeña	183	63,048.7	25,000.00	20,000
Mediana	35	176,912.3	100,000.00	120,000
Grande	20	399,130.7	150,000.00	150,000

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Otro aspecto que mide la encuesta es la disposición de pago de estas con el fin de tener un servicio eléctrico estable las 24 horas del día. Al preguntar a los empresarios cuánto estarían dispuestos

a pagar mensualmente, por un servicio eficiente y sin apagones, los resultados fueron los siguientes: microempresas, RD$6,654.50; pequeñas, RD$63,048.70; medianas, RD$176,912.30; y grandes, RD$399,130.70.

Al comparar la disposición a pagar con lo que efectivamente pagan en promedio, se evidencian diferencias importantes en función del tamaño de las empresas.

Cuadro 5.7
Disposición de pago contra factura recibida

	Disposición a pagar	Pago factura	Diferencia RD$	Diferencia %
Micro	6,654.50	8,353.15	(1,698.65)	(20.33)
Pequeña	63,048.70	69,840.96	(6,792.26)	(9.73)
Mediana	176,912.32	185,542.99	1,369.31	0.78
Grande	399,130.73	499,433.30	100,302.57	(25.13)

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015

Para las microempresas, la diferencia entre la disposición a pagar y lo que efectivamente pagan en promedio es de RD$1,698.65, equivalente a un 20.33%.

Respecto de las pequeñas empresas, esta diferencia se reduce a 9.73%.

En relación a las medianas empresas, prácticamente no existen diferencias entre la disposición a pagar y lo que efectivamente pagan en promedio las primeras. En las grandes se evidencia una diferencia importante en relación a las últimas.

Esta diferencia podría estar explicada por las pocas observaciones que existen respecto de las grandes empresas y el distinto grado de intensidad en que utilizan la energía eléctrica las empresas encuestadas. Por ejemplo, si dos grandes empresas están vinculadas a distintos sectores de la economía, como el industrial y el comercial, es muy probable que la primera utilice más intensamente energía

eléctrica que la segunda. De esta forma, la diferencia entre la disposición a pagar y lo que efectivamente paga la empresa industrial afectará el promedio de las demás empresas evaluadas.

Aun así, este comportamiento luce contrario a la racionalidad económica, debido a que mayores horas de electricidad suministradas por las EDES reducen el costo energético de las empresas, en función de la intensidad en el uso de este insumo productivo.

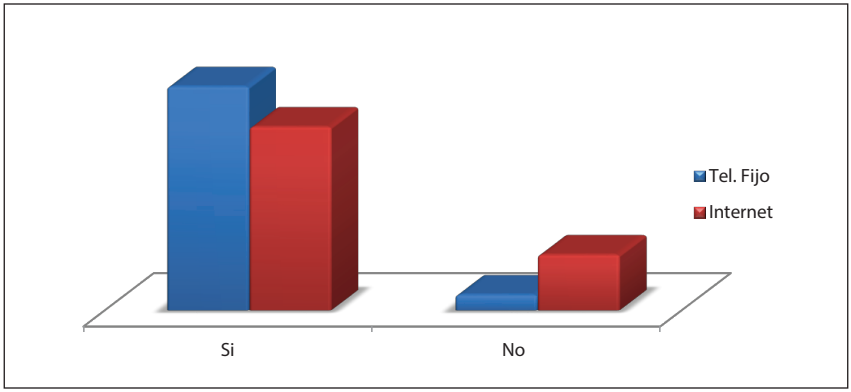
Sección VI
Gastos en telecomunicaciones

Una de las premisas en la discusión del cuestionario que debería aplicarse para la ESEE 2015 era la posibilidad de establecer un módulo de telecomunicaciones, con el objetivo de comparar el gasto de las empresas en este servicio y el realizado en electricidad.

Al cuestionar a los entrevistados respecto a la disponibilidad de teléfono fijo e internet en la empresa, 93.5% dijo que su negocio tenía este servicio, mientras que 6.5% respondió negativamente.

La totalidad de las medianas y grandes empresas encuestadas disponen de teléfonos fijos, mientras que el porcentaje de las miro y las pequeñas empresas es de 89.6% y 97.0%, respectivamente.

Gráfica 6.1
Porcentaje de empresas con teléfono fijo e internet



Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

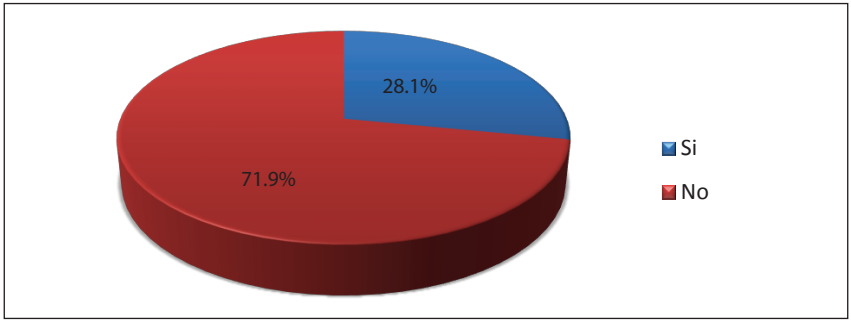
Respecto al internet, 76.74% dijo que disponía de este servicio, mientras que 23.26% respondió que carecía del mismo. Las microempresas tenían menor disponibilidad de internet con 60.6%.

En cuanto al pago promedio mensual que realizan las empresas por telefonía fija e internet, los resultados fueron los siguientes: las microempresas pagan RD$4,031.18; las pequeñas empresas, RD$25,335.58; las medianas, RD$101,769.93; y las grandes, RD$235,190.24.

El segundo servicio evaluado dentro de los gastos en telecomunicaciones fue la disponibilidad de televisión por cable en las empresas. De acuerdo con los resultados, solo el 28.1% de las empresas encuestadas disponen de servicios de televisión por cable.

El 42.3% de las grandes empresas tienen este servicio, seguidas de las pequeñas y las medianas con 26.3% y 29.4%, respectivamente.

Gráfica 6.2
Porcentaje de empresas que disponen de televisión por cable



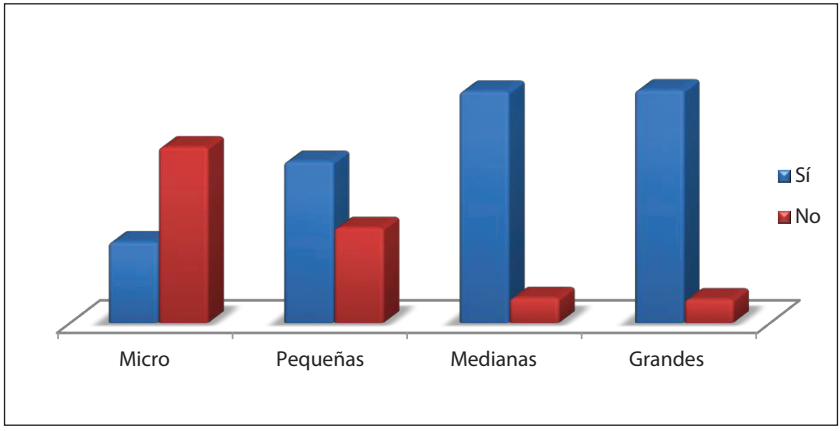
Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Respecto al pago mensual promedio que realizan las empresas por este servicio, los resultados fueron los siguientes: las microempresas pagan RD$1,516.21; las pequeñas empresas, RD$2,472.40; las medianas, RD$3,166.81; y las grandes, RD$25,160.00.

Por otra parte, se preguntó a los empresarios si tenían flotas de teléfonos celulares en sus negocios, para apoyar las actividades productivas y de ventas. Del total de empresas encuestadas, 49.6% dijo que disponía de flota de teléfonos móviles para sus empleados, mientras que 50.4% carece de éstos.

Al evaluar la disponibilidad de flota en función del tamaño de las empresas, se evidencia que solo el 31.6% de las microempresas tiene este apoyo para sus actividades productivas y de venta.

Gráfica 6.3
Porcentaje de empresas que disponen de flota de teléfonos móviles, por tamaño



Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

El porcentaje de pequeñas y medianas empresas con flota de móviles es de 62.9% y 90.2% respectivamente. Las grandes empresas tienen un mayor porcentaje con 90.7%.

Cuadro 6.1
Gasto mensual de las empresas en telecomunicaciones

	Empresas	Media	Mediana	Moda
Micro	228	6,425.87	3,000.00	3,500
Pequeña	172	36,330.78	18,000.00	7,500
Mediana	33	177,973.53	117,500.00	86,000
Grande	17	334,329.59	200,000.00	125,000

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

El pago promedio mensual que realizan las empresas que disponen de este servicio es el siguiente: microempresas, RD$6,463.75;

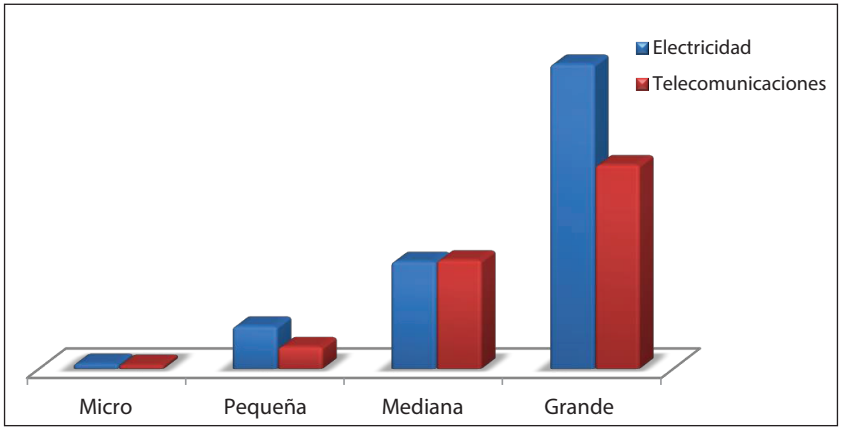
pequeñas, RD$17,681.98; medianas, RD$90,516.52; y grandes RD$104,392.81.

Al sumar el pago realizado por las empresas en los distintos servicios que utilizan obtenemos el gasto total en telecomunicaciones.

El gasto total promedio mensual en telecomunicaciones de las empresas encuestadas, en función de la cantidad de empleados, es la siguiente: microempresas, RD$6,425.87; pequeñas empresas, RD$36,330.78; medianas empresas, RD$177,973.53; y grandes empresas, RD$334.329.59.

Al comparar el gasto promedio mensual de electricidad con el de telecomunicaciones, en función del tamaño del negocio, se evidencia que, con excepción de las medianas, el gasto en electricidad es mayor para todas las empresas evaluadas. (Gráfica 6.4). Sin embargo, esta comparación subestima el costo real de energía que enfrentan las empresas, ya que habría que adicionar a la factura mensual los gastos de autogeneración de los negocios, por el uso de plantas eléctricas y otras fuentes de energía alternativa. Cuando se adiciona a la factura el gasto mensual en el uso de fuentes de energía alternativa se hacen aún mayores las diferencias, a favor del gasto en energía eléctrica.

Gráfica 6.4
Comparación entre el gasto promedio mensual de la factura eléctrica y las telecomunicaciones



Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Cuadro 6.2
Gasto mensual en telecomunicaciones *vs*. gasto en energía

	Empresas	Gasto en telecomunicaciones	Energía eléctrica	Energía/Telcos
Micro	228	6,425.87	25,100.15	3.91
Pequeña	172	36,330.78	101,449.96	2.79
Mediana	33	177,973.53	262,082.99	1.47
Grande	17	334,329.59	580,829.30	1.74

Encuesta de Suministro Eléctrico a Empresas (ESEE) - INTEC, 2015.

Para las microempresas, el gasto mensual en energía es 3.91 veces el de telecomunicaciones. En relación a las pequeñas empresas, el gasto en energía es 2.79 veces, mientras que para las medianas y grandes empresas es de 1.47 y 1.74 veces, respectivamente.

Este resultado, evidencia que las micro y pequeñas empresas enfrentan mayores problemas de productividad que las medianas y grandes, ya que por cada peso que gastan en telecomunicaciones requieren de RD$3.91 y RD$2.79 en energía para mantenerse operando. Por lo tanto, el costo de la energía en relación al gasto de telecomunicaciones es mayor para las micro y pequeñas empresas[4] que para las demás.

Estas empresas están establecidas principalmente en los sectores de manufactura, comercio y otros servicios. De acuerdo con los resultados de la *Encuesta Fondo Micro 2013*, el problema del suministro eléctrico es una de las principales dificultades de este tipo de empresas, especialmente para las establecidas en el sector de manufactura y de otros servicios.

4 Según los resultados de la *Encuesta FondoMicro 2013*, en el país existían 791,236 micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) de las cuales 97.68% (772,899 empresas) eran microempresas.

Sección VII
Determinantes del costo energético en las empresas

La importancia de la electricidad para el desarrollo económico e industrial de la sociedad es indiscutible. La energía eléctrica es necesaria para las principales actividades de la sociedad, y los costos de este insumo tienen un impacto importante en el precio de los bienes y servicios en los mercados de consumo.

La falta de suministro eléctrico estable e ininterrumpido en el país ha provocado que las empresas deban **invertir en infraestructura energética**, para garantizar la electricidad necesaria para sus procesos productivos.

El problema de desabastecimiento y los altos costos de autogeneración han sido los principales desafíos que ha enfrentado el país. Por décadas, una crisis sistémica ha afectado a la industria eléctrica dominicana, provocando un déficit permanente en el suministro y una baja calidad en el servicio servido.

Este resultado implica mayor costo de electricidad para las empresas establecidas en territorio dominicano. Para garantizar un suministro estable, las empresas deben adquirir y mantener equipos para la autogeneración, así como pagar la factura mensual por el servicio eléctrico a las empresas distribuidoras.

El modelo

El análisis del costo de la energía para las empresas se estructura siguiendo un **modelo paramétrico**, aplicando una ponderación y expansión de la muestra original. La ponderación se utiliza para hacer adecuadamente la inferencia estadística, de manera que las estimaciones muestrales reflejen el nivel de los parámetros poblacionales. Con la expansión de la muestra original se busca aproximar a las cifras poblacionales la cantidad de empresas, y simultáneamente se logra hacer la inferencia estadística.

En primer lugar, se busca establecer las características de las empresas encuestadas en función del tamaño y del sector de la economía donde pertenecen.

Partimos de una especificación en que el tamaño de la empresa determina las ventas (como **proxy** del ingreso), el consumo (en Kw), planta, inversor, horas de energía suministradas por las distribuidoras y el sector de la economía al cual pertenezca. La ecuación para estimar la intensidad en el uso de electricidad de las empresas según tamaño, es un mínimo cuadrado ordinario, expresado de la siguiente forma:

tamaño (micro/pequeña y mediana) = ventas (+), consumo (+), planta (+ o -), inversor (+ o -), horas de energía (+ 0 -) el sector de la economía a que pertenezca (+ o -).

$$\text{Tamaño}(mic/peq/med/gde) = \beta_0 + \beta_1.ventas + \beta_2 consumo(Kw) + \beta_3\, planta + \beta_4\, inversor + \beta_5\, horas\ de\ electricidad + \beta_6\, sector\ de\ la\ economia + u_i$$

donde:

Tamaño: en función de la cantidad de empleados de las empresas evaluadas.

Ventas: es la cantidad total de ventas que realiza la empresa mensualmente.

Consumo: es la cantidad promedio mensual del Kw consumido por las empresas durante el periodo evaluado.

Planta de autogeneración: variable **dummy** con valor para las empresas que utilizan plantas de autogeneración para apoyar sus procesos productivos.

Inversor: variable **dummy** con valor para las empresas que utilizan inversores para apoyar sus procesos productivos.

Horas de apagones: es la cantidad de horas de interrupción del servicio eléctrico provisto por las distribuidoras.

Sector de la economía: variable **dummy** con valor para las empresas establecidas en los diferentes sectores evaluados.

De acuerdo con los resultados de la Tabla 7.1, el coeficiente para las ventas es positivo y significativo para las medianas y grandes empresas. Para las microempresas resulta negativo y significativo, mientras que para las pequeñas no es significativo.

La interpretación de este coeficiente es que a medida que la empresa tiene mayor tamaño, mayores son sus ventas.

El coeficiente para consumo de electricidad, resultó significativo para todos los tamaños de empresas, pero fue positivo solo para las grandes empresas y negativo para todas las demás. Este resultado se interpreta con relación a las grandes empresas, que las demás consumen menor cantidad de kilovatios, en función que es mayor a medida que aumenta la diferencia de tamaño.

El coeficiente de la disponibilidad de planta de autogeneración resulta significativo para todos los tamaños de empresas, pero negativo para las microempresas. Esto implica que las microempresas son las estructuras productivas donde mayor es la ausencia de plantas de autogeneración, por lo que no disponen de este tipo de

energía alternativa para suplir la falta de suministro eléctrico debido a los apagones.

Los coeficientes para la disponibilidad de inversor resultan significativos para todos los tamaños de empresa, pero solamente positivos para las pequeñas y medianas. Para las micro y grandes empresas los coeficientes son negativos.

Este resultado implica que las pequeñas y medianas empresas utilizan el inversor para apoyar sus procesos productivos. Cabe señalar que los inversores son aparatos poco eficientes para cualquier uso, especialmente para el productivo, debido a que almacenan y devuelven una menor cantidad de electricidad que la que consume, en la medida en que se utiliza más intensamente.

Tabla 7.1
Características de las empresas en función del tamaño y del sector económico

Number of obs = 9882 F(17, 9804) = 437.78 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.4315 Adj R-squared = 0.4305 Root MSE = 0 .3726		Number of obs = 9822 F(17, 9804) = 351.34 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.3950 Adj R-squared = 0.3938 Root MSE = 0.41521		Number of obs = 9822 F(17, 9804) = 335.70 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.3668 Adj R-squared = 0.4305 Root MSE = 0 .3726		Number of obs = 9822 F(17, 9804) = 1263.76 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.5067 Adj R-squared = 0.5061 Root MSE = 0.08502		
	Micro		Pequeña		Mediana		Grande	
Variables	Coeficientes	P>|t|	Coeficientes	P>|t|	Coeficientes	P>|t|	Coeficientes	P>|t|
Ventas	-2.16e-08***	0.000	4.51e-10	0.643	1.62e-08***	0.000	4.95e-08***	0.000
Consumo	-8.08e-07***	0.000	-2.68e-06***	0.000	-5.28e-07***	0.000	2.40e-06***	0.000
Planta	-0.36968***	0.000	0.2718397***	0.000	0.1320491***	0.000	0.0342092***	0.000
Inversor	-0.22599***	0.000	0.2203227***	0.000	0.0388802***	0.000	-0.033204***	0.000
Horas de luz	-0.00381***	0.000	0.0032005***	0.002	0.0035035***	0.000	0.0028979***	0.000
Agricultura	-0.26919***	0.000	0.3953999***	0.000	-0.0687478	0.000	0.0574715***	0.000
Construcción	-0.00059	0.980	-0.100831***	0.000	0.0976024***	0.000	0.003826***	0.000
Manufactura	-0.24293***	0.000	0.2532758***	0.000	0.016381*	0.083	-0.026723	0.482
Zona Franca	-0.15936***	0.000	-0.547065***	0.000	0.2889463***	0.000	0.4174803***	0.000
Comercio	0.095289***	0.000	0.1075658***	0.000	0.0378534***	0.000	-0.0255763***	0.000

Telecomunicaciones	-0.30868***	0.000	0.4142783***	0.000	-0.0237586	0.272	0.0818404***	0.000
Electricidad, agua y gas	-0.09029***	0.002	-0.210057***	0.000	0.09198***	0.000	0.278649***	0.000
Hotel, bar y restaurantes	-0.19182***	0.000	0.233213***	0.000	-0.076937***	0.000	0.0355439***	0.000
Enseñanza	-0.12046***	0.000	0.1448046***	0.000	-0.038636	0.126	0.014295***	0.000
Salud	-0.28739***	0.000	-0.291302***	0.000	0.6101183***	0.000	-0.031433*	0.073
Transporte y almcén	-0.28921***	0.000	-0.451132***	0.000	0.7736837***	0.000	-0.0333467***	0.000
Otros Servicios	0.18285***	0.000	0.159336***	0.000	-0.031662***	0.000	-0.0194666***	0.000
Constante	0.902182***	0.000	0.1581911***	0.000	-0.144863***	0.000	0.0844904***	0.000

*Para el coeficiente R^2 valor-p < 0.05 ***:valor-p < 0.01; **: valor-p < 0.05; *: valor-p < 0.10.*

Por otro lado, los coeficientes para las horas de energía recibida, desde el sistema eléctrico interconectado, resultan significativos para todos los tamaños de empresa, pero negativos para las microempresas. Es decir, las pequeñas, medianas y grandes empresas reciben más horas de electricidad suministrada por las EDES que las microempresas.

Este resultado podría explicarse por la localización de estas estructuras productivas y el tipo de circuito por el que reciben el servicio eléctrico. Las microempresas están establecidas en mayor frecuencia en casas ubicadas en sectores que dependen de circuitos C y D.

Las pequeñas, medianas y grandes empresas están presentes, con mayor frecuencia, en locales y plazas comerciales con circuitos A y B, por los cuales reciben el suministro eléctrico de las distribuidoras.

Respecto a los sectores de la economía, los coeficientes de las microempresas resultan positivos y significativos solo para los sectores de comercio y otros servicios. El sector que obtiene el mayor coeficiente es otros servicios.

Para los demás sectores resulta negativo, a excepción de la construcción que es no significativo.

Los coeficientes para las pequeñas empresas resultan positivos y significativos para los sectores de agricultura, manufactura, comercio, telecomunicaciones, hoteles, bares y restaurantes, enseñanza y otros servicios. El sector que obtiene un mayor coeficiente es telecomunicaciones.

Los coeficientes de los demás sectores resultan negativos y significativos.

Con relación a los coeficientes sectoriales, para las medianas empresas los mismos resultan positivos y significativos para construcción, electricidad, agua y gas, manufactura, zona franca, comercio, salud, ~~y~~ transporte y almacenamiento. El sector que obtiene un mayor coeficiente es transporte y almacenamiento.

Los coeficientes para los demás sectores evaluados para las medianas empresas resultan negativos y significativos, con excepción de enseñanza y telecomunicaciones, que no tienen significancia estadística.

Para las grandes empresas, los coeficientes que resultan positivos y significativos son: agricultura, construcción, electricidad, agua y gas, hoteles, bares y restaurantes, así como enseñanza. El sector que obtiene un mayor coeficiente es Zona Franca.

Los demás sectores evaluados para las grandes empresas resultan negativos y significativos, con excepción de manufactura que fue estadísticamente no significativo.

Conocidas las principales características de las empresas, procedimos a evaluar el **costo unitario de energía** que enfrentan las empresas en función del tamaño y del sector económico donde pertenecen.

Para evaluar el costo unitario de energía de las empresas, definido como la sumatoria de la factura eléctrica mensual más los gastos en operación y mantenimiento de las plantas de autogeneración, procedimos a estimar un segundo modelo.

El modelo propuesto es de doble logaritmo, utilizando una regresión lineal en dos etapas (por variables instrumentales), el cual considera que las empresas minimizan el costo de producción, dado los precios de todos los insumos, incluyendo los energéticos.

El proceso de minimización de costos de cada empresa se puede representar como: C (e, Q) donde **e** es un vector de costo de la energía y *Q* es un indicador del nivel de actividad, dado el tamaño de la empresa.

Para elegir el modelo antes señalado, se tomaron en consideración los siguientes elementos:

a) los modelos de regresión lineal en dos etapas, que corrigen por sesgo de selección; son más robustos a errores de especificación y de medición, dada su característica lineal;

b) el modelo en dos etapas, como las demandas son lineales, es posible incorporar un efecto fijo por planta de autogeneración o tamaño de empresa;
c) este tipo de modelos elimina la posibilidad de endogeneidad entre los regresores y el término de error; y,
d) las estimaciones obtenidas son consistentes, ya que a medida que aumenta el tamaño de la muestra éstas convergen a sus verdaderos valores poblacionales.

Estimamos el costo unitario de energía en función de algunas variables relevantes, así como del sector económico a que pertenecen las empresas evaluadas. La variable instrumental elegida para este modelo es existencia de planta de autogeneración, condicionada a las horas de apagones (planta=horas de apagones).

$$Ln\ costo\ unitario\ energía = \beta_0 + \beta_1 lnventas + \beta_2 lnconsumo + \beta_3 planta\ de\ autogeneracion + \beta_4 tamaño + \beta_5 sector\ de\ la\ economia + u_i$$

donde:

Costo energía (RD$): es la cantidad de recursos que la empresa invierte en energía cada mes.

Ventas: es la cantidad total de ventas que realiza la empresa mensualmente.

Consumo: monto de la factura promedio de los meses evaluados

Planta de autogeneración: variable *dummy* con valor para las empresas que disponen de plantas de autogeneración eléctrica.

Tamaño: variable *dummy* con valor para los distintos tamaños de las empresas evaluadas

Sector de la economía: variable *dummy* con valor para las empresas establecidas en los diferentes sectores evaluados.

De acuerdo con los resultados, el coeficiente de las ventas es relativamente poco sensible al costo de la energía. Es decir, cuando aumentan las ventas en 1% el costo unitario de energía se incrementa en 0.021%. Este resultado oscila entre 0.010% y 0.031%, en función del costo de la energía.

Por otro lado, el coeficiente del consumo resulta significativo y de fuerte sensibilidad al costo unitario. Es decir, por cada 1% que aumenta el consumo, el costo de la energía lo hace en 0.90%.

El coeficiente para la existencia de plantas de autogeneración resulta positivo y significativo, siendo el de mayor valor de todos los evaluados. Es decir, el costo unitario de energía para las empresas depende principalmente de la utilización de plantas de autogeneración para apoyar sus actividades productivas.

Respecto al tamaño de la estructura productiva, los coeficientes resultan negativos y significativos. Las pequeñas empresas tienen un coeficiente mayor que las pequeñas y medianas. A su vez, las pequeñas empresas tienen un mayor coeficiente que las medianas, pero menor que las micro. Las medianas tienen un menor coeficiente que las pequeñas.

Tabla 7.2
Costo unitario de la energía para las empresas, por tamaño y sector de la economía

Instrumental variables (2SLS) regression
Instrumented: planta
Instruments: lventas lconsumo Planta Micro Pequeña Mediana Agricultura Construcción Manufactura ZonaFranca Comercio Telecomunicaciones ElectriGas y Agua HotBar y Rest Enseñanza Salud TranspyAlmac OtrosServicios

Source|	SS	df	MS	Number of obs = 8429
Model |	17995.8674	18	999.770413	F(18, 8410) = 8502.20
Residual |	991.89277	8410	0.117942065	Prob > F = 0.0000
Total	18987.7602	8428	2.25293785	R-squared = 0.8078
				Adj R-squared = 0.8076
				Root MSE = .54343

Variables	**Coeficientes**	**Desviación Estándar**	**t**	**P>|t|**	**[95% intervalo de confianza]**	
Ln ventas	0.0210439 ***	0.0054521	3.86	0.000	0.0103564	0.0317314
Ln consumo	0.901074 ***	0.0063412	42.10	0.000	0.8886437	0.9135043
Planta eléctrica	1.02758 ***	0.0684086	15.02	0.000	0.8934824	1.161678
Micro	-0.169115 ***	0.0246771	-6.85	0.000	-0.2174881	-0.1207417
Pequeña	-0.262112***	0.0264008	-9.93	0.000	-0.3138635	-0.2103594
Mediana	-0.286947***	0.0208023	-13.79	0.000	-0.3277249	-0.2461697

Sector de la economía						
Agricultura	0.3958713***	0.0299163	13.23	0.000	0.337228	0.4545146
Construcción	0.3353553***	0.0280909	11.94	0.000	0.2802903	0.3904203
Manufactura	0.3623908***	0.0234797	15.43	0.000	0.3163649	0.4084167
Zona Franca	0.0245708	0.0330648	0.74	0.457	-0.0402444	0.0893859
Comercio	0.4953632***	0.0236255	20.97	0.000	0.4490515	0.5416749
Telecomunicaciones	0.5477188***	0.0242939	22.55	0.000	0.5000968	0.5953408
Electricidad, gas y agua	0.3180819 ***	0.0368754	8.63	0.000	0.2457971	0.3903667
Hoteles, bares y restaurantes	0.3043242***	0.0249788	12.18	0.000	0.2553596	0.3532889
Enseñanza	0.6279388***	0.0368003	17.06	0.000	0.5558012	0.7000764
Salud	0.2036227***	0.0256139	7.95	0.000	0.1534132	0.2538323
Transporte y almace-namiento	0.1032932***	0.0272223	3.79	0.000	0.0499308	0.1566555
Otros servicios	0.6384411***	0.0215595	29.61	0.000	0.5961792	0.6807031
Constante	0.6576066***	0.0918849	7.16	0.000	0.4774896	0.8377237
Para el coeficiente R^2 valor-p < 0.05 *** valor-p < 0.01; ** valor-p < 0.05; *: valor-p < 0.10.						

Esto implica que el costo unitario de energía es mayor, en términos relativos, a medida que la estructura productiva es de menor tamaño.

Lo anterior podría explicarse por las diferencias entre la capacidad de las plantas de autogeneración de las estructuras productivas. Marginalmente, por cada hora de apagón, el costo unitario de energía es mayor para las empresas que tienen plantas de autogeneración de menor capacidad.[5]

Respecto al costo unitario de energía, en función del sector de la economía a que pertenecen las empresas, con excepción de zona franca, los coeficientes para los sectores evaluados resultan positivos y significativos.

Los sectores que evidencian tener mayor costo unitario de energía son: otros servicios, enseñanza, telecomunicaciones y comercio.

Respecto al sector otros servicios, en este se encuentran las microempresas definidas como estructuras de pequeño tamaño y escasa productividad. Este resultado podría estar explicado porque las microempresas enfrentan mayores horas de interrupción del servicio eléctrico y deben utilizar plantas de autogeneración de limitada capacidad para poder seguir funcionando.

Con relación a la enseñanza, estas estructuras productivas también utilizan plantas de autogeneración de limitada capacidad, y enfrentan muchas horas de interrupción del servicio suministrados por las distribuidoras.

Respecto al sector de las telecomunicaciones, las empresas de este sector son mayormente *dealers* de activación de móviles y otros servicios finales de telecomunicaciones. Por su tamaño

5 En materia de generación eléctrica existe economía de escala cuando se comparan distintas capacidades de plantas de autogeneración que utilizan el mismo combustible. A mayor capacidad, menor es el costo unitario de autogeneración por hora. La mayoría de las plantas de autogeneración de las empresas evaluadas utilizan gasoil como combustible.

relativo, también utilizan plantas de autogeneración de limitada capacidad.

En el sector comercio, las estructuras productivas tienen menor tamaño y enfrentan mayores horas de apagones, por lo que tienen que utilizar sus plantas de autogeneración para seguir brindando el bien o servicio que ofrecen a sus clientes.

Los sectores de agricultura, manufactura, construcción y electricidad, agua y gas, evidencian tener menores costos energéticos unitarios.

El sector agrícola y la construcción no son intensivos en energía eléctrica. Sin embargo, las empresas ubicadas en dichos sectores requieren de este insumo para poder apoyar sus actividades productivas y de venta. Estas empresas enfrentan costos unitarios menores al promedio, por utilizar plantas de autogeneración de menor capacidad.

Las empresas de los sectores de manufactura y electricidad, agua y gas, utilizan con mayor intensidad la electricidad, pero tienen plantas de autogeneración de mayor capacidad, por ser principalmente pequeñas y medianas empresas. Esto podría explicar la razón por la cual su costo unitario de energía es intermedio.

Las empresas de los sectores hoteles, bares y restaurantes, salud, así como transporte y almacenamiento, son las que evidencian menores costos unitarios de energía. La explicación a este resultado podría ser que estos sectores disponen de plantas de autogeneración de mayor capacidad relativa y, por lo general, están ubicados en sectores con circuitos A y B que reciben más horas diarias de electricidad de las distribuidoras.

Luego de conocer los resultados anteriores, se puede evidenciar la complejidad del problema eléctrico en el país, debido a la diversidad en el tamaño de las estructuras productivas y los sectores donde están establecidas.

Dada esta complejidad, la solución al problema eléctrico no puede ser sectorial ni en función al tamaño como se ha hecho hasta

ahora con los parques de zonas francas, o las empresas registradas como clientes no regulados que pueden garantizar un suministro estable a costos unitarios más bajos.

La solución debe ser integral, comenzando por aumentar las horas de electricidad suministrada por las distribuidoras, aplicando una tarifa técnica en función del consumo, y promoviendo usos eficientes de la electricidad, tales como: medidores de demanda máxima de energía y desmonte de la cantidad de inversores que utilizan las pequeñas y medianas empresas.

El desmonte de las plantas de autogeneración debe ser un objetivo de mediano plazo. Las empresas pueden reducir de forma importante su costo energético en la medida en que usen menos intensivamente las plantas eléctricas. Para lograrlo, es necesario aumentar las horas diarias y/o publicar el cronograma de cortes eléctricos con antelación, para que las empresas puedan adaptar su producción a las horas de energía que suministran las EDES y reducir el costo eléctrico.

Existen externalidades positivas vinculadas al desmonte de las plantas de autogeneración, tales como la reducción en la compra de combustibles fósiles y la disminución de la contaminación ambiental. Estos beneficios sociales tienen una relevancia de primer orden, y deben ser incorporados en la agenda del Pacto Eléctrico Nacional, que busca relanzar la industria eléctrica dominicana.

Sección VIII
Impacto de la crisis eléctrica en las empresas

Ya hemos evidenciado que la falta de suministro eléctrico estable e ininterrumpido en el país ha llevado a las empresas a invertir en infraestructura energética propia, para garantizar la electricidad necesaria en la producción de bienes y servicios.

La pregunta que surge es si los efectos de la crisis en la industria eléctrica impactan de igual forma a todas las empresas y a todos los sectores. Para evaluar este impacto tomamos dos elementos estratégicos:

a) la cantidad de horas de electricidad suministradas por las EDE´s; y
b) la disposición de pagar de las empresas evaluadas.

La cantidad de **horas de electricidad suministradas** por las EDE´s minimiza el costo energético de las empresas; al contrario, la autogeneración tiende a aumentar el costo energético. A mayor cantidad de horas de electricidad suministradas por las distribuidoras, menor es el costo energético para las empresas.

La **disposición a pagar** es otra variable importante para el diseño y aplicación de estructuras tarifarias, con el objetivo de mejorar las cobranzas de las empresas distribuidoras.

La regresión para estimar los coeficientes de la cantidad de horas de electricidad suministradas por las EDE´s y la disposición a pagar es la siguiente:

Horas de electricidad/ Disposición a pagar = ventas (+), costo de la energía (-), disposición a pagar (+), consumo eléctrico (+), tamaño de la empresa (+), sector de la economía (+ 0 -).

$$Lnhoras\ de\ electricidad = \beta_0 + \beta_1 ln\ ventas + \beta_2\ ln\ costo\ de\ la\ energía + \beta_3\ ln\ disposición\ a\ pagar + \beta_4 ln\ consumo + \beta_4 sector\ de\ la\ economía + u_i$$

De acuerdo con los resultados, los coeficientes resultan positivos y significativos, tanto para las horas de electricidad como para la disposición a pagar. Esto implica que las ventas son sensibles a ambos elementos.

Sin embargo, el coeficiente de disposición de pago es más sensible que el de las horas diarias de electricidad. Por cada 1% de incremento de las ventas, las horas de electricidad se incrementan en 0.004%, mientras que la disposición a pagar lo hace en 0.026%.

Los coeficientes del costo la energía resultan significativos para las horas de electricidad y la disposición a pagar, pero de signo negativo para el primero y positivo para el segundo. Por cada 1% de aumento en el costo de la energía, las horas de electricidad disminuyen en 0.16%, mientras que la disposición a pagar se incrementa en 0.21%.

Tabla 8.1
Horas de electricidad suministradas por las EDE´s, y disposición de pago de las empresas

		Number of obs = 10902 F(19, 10882) = 216.63 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.6044 Adj R-squared = 0.4032 Root MSE = 0 .53094			Number of obs = 10902 F(19, 10882) = 736.52 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.6575 Adj R-squared = 0.5568 Root MSE = 0.83210		
	Horas de electricidad EDE´s			Disposición a pagar de las empresas			
Variables	Coeficientes	t	P>|t|	Variables	Coeficientes	t	P>|t|
Ln ventas	0.0044575***	2.96	0.003	Ln ventas	0.0257595***	7.44	0.000
Ln disposición de pago	0.0280243***	6.74	0.000	Ln horas electricidad	0.1482255***	6.74	0.000
Ln costo energía	-0.164582***	-31.95	0.000	Ln costo energía	0.2073757***	16.96	0.000
Ln consumo	0.177269***	30.23	0.000	Ln consumo	0.726721***	59.60	0.000
Micro	0.178375***	21.17	0.000	Micro	-0.166600***	-8.00	0.002
Pequeña	0.180960***	20.29	0.000	Pequeña	-0.030059***	-2.30	0.032
Mediana	0.190028***	17.33	0.000	Mediana	-0.007758***	2.01	0.044
Agricultura	-0.0119947	-0.84	0.403	Agricultura	-0.233992***	-7.12	0.000

Construcción	0.059654***	6.60	0.000	Construcción	-0.440143***	-21.58	0.000
Manufactura	0.113588***	11.18	0.000	Manufactura	0.095262***	4.06	0.000
Zona Franca	0.188221***	10.82	0.000	Zona Franca	-0.364086***	-9.09	0.000
Comercio	0.0092988	1.24	0.214	Comercio	-0.082694***	-4.81	0.000
Telecomunicaciones	0.132888***	13.84	0.000	Telecomunicaciones	-0.172885***	-7.78	0.000
Electricidad, agua y gas	-0.0015388	-0.12	0.908	Electricidad, agua, y gas	0.0067460	1.23	0.173
Hotel bar y restaurantes	0.097593***	10.70	0.000	Hotel, bar y restaurantes	-0.237269***	-11.31	0.000
Enseñanza	0.1238332***	6.76	0.000	Enseñanza	-0.034018	-0.81	0.420
Salud	0.022841**	2.02	0.044	Salud	0.078165***	3.00	0.000
Transporte y almacén	0.1847853***	17.59	0.000	Transporte y almacén	-0.499367***	-20.21	0.000
Otros Servicios	-0.051141***	-6.30	0.000	Otros Servicios	-0.042085**	-2.25	0.024
Constante	2.942133***	94.58	0.000	Constante	0.7444905***	7.73	0.000
Para el coeficiente R^2 valor-p < 0.05 *** valor-p < 0.01; ** valor-p < 0.05; * valor-p < 0.10.							

Este resultado evidencia lo importante que es, no solo para las empresas, sino también para la industria eléctrica dominicana el aumento de las horas del servicio suministrado por las EDE´s, debido a que reduce el costo energético y aumenta la disposición a pagar de los empresarios.

Para aumentar las horas de servicio que suministran las distribuidoras, sin que se incrementen las pérdidas técnicas y comerciales, las EDE´s deben invertir en mejorar las redes de distribución y aumentar las cobranzas.

Los coeficientes para el consumo de electricidad son positivos y significativos. Por cada 1% que aumenta el consumo en Kw, las horas de electricidad se incrementan en 0.17%; mientras que la disposición a pagar lo hace en 0.73%. Este es el mayor coeficiente de todos los evaluados respecto de la disposición a pagar. Esto evidencia la fuerte relación que existe entre el consumo y la disposición a pagar por parte de las empresas.

Los coeficientes respecto del tamaño de las empresas evidencian que las micro y pequeñas empresas reciben menos horas de electricidad de las EDE´s que las medianas, pero también muestran una menor disposición a pagar. Esto implica que la crisis del sector eléctrico afecta en mayor medida a las micro y pequeñas empresas que a las medianas.

Sin embargo, la disposición a pagar de las micro y pequeñas no parece tomar en cuenta el costo de la energía que implica menores horas de suministro.

Estas estructuras productivas, debido a la limitada capacidad de sus unidades de autogeneración, enfrentan mayores costos energéticos. Un incremento en las horas de electricidad de las distribuidoras reduciría considerablemente dicho costo.

Respecto a los sectores de la economía evaluados, casi todos los coeficientes resultaron significativos con excepción de agricultura y comercio en las horas de electricidad, y en el sector enseñanza para

la disposición a pagar. Los coeficientes de electricidad, agua y gas no resultaron significativos para ambas regresiones.

Para el sector construcción, el coeficiente para las horas de electricidad resultó positivo, pero para la disposición a pagar fue negativo. Por definición, la construcción no es intensa en electricidad, por lo que su valoración respecto a este insumo productivo parece menor que el promedio de los demás sectores.

En el sector manufactura, el coeficiente para las horas de electricidad resultó positivo, así como el de la disposición a pagar también. La manufactura tiende a ser más intensa en electricidad, por lo que la valoración de este insumo productivo es mayor que en el promedio de los demás sectores evaluados.

Sin embargo, para el sector de zona franca el coeficiente para las horas de electricidad resulta positivo, pero el que evalúa la disposición a pagar es negativo. Este resultado merece un análisis diferenciado, puesto que este sector tiene acceso privilegiado al suministro eléctrico, debido a que las empresas de zonas francas se establecen en parques industriales. Estos parques son clientes no regulados que compran electricidad directamente a los generadores, a precios más bajos y con suministro constante durante las horas de operación.

Respecto a la disposición a pagar, estas estructuras productivas compiten en el mercado mundial con márgenes de beneficios que son muy sensibles al costo de producción, debido a que reciben órdenes de compra con precios predeterminados que deben ser entregados en una fecha futura. Por tal razón, su disposición a pagar podría ser negativa.

Para el sector de telecomunicaciones, el coeficiente de las horas de electricidad resulta positivo, pero el de la disposición a pagar es negativo. Parte importante de las empresas de este sector son *dealers* de activación de móviles y venta de planes de servicios de telecomunicaciones; están establecidos en locales y plazas comerciales bajo circuitos A y B. Por tal razón reciben más horas de electrici-

dad de las EDE´s que el promedio de los demás sectores evaluados. Sin embargo, estas estructuras no son intensivas en electricidad por lo que su valoración respecto a este elemento productivo es relativamente baja.

El coeficiente de hoteles, bares y restaurantes, resulta positivo para las horas de electricidad, mientras que el que mide la disposición a pagar es negativo.

La mayoría de estas estructuras productivas están establecidas en circuitos A y B, donde las horas diarias de electricidad son mayores al promedio nacional. Por tal razón, el coeficiente es positivo.

Respecto de la disposición a pagar, cabe recordar que el tamaño de la mayoría de estas empresas son pequeñas o grandes. En la muestra evaluada y extendida, la proporción de pequeñas empresas es sustancialmente mayor que las grandes. Las pequeñas empresas evidencian una disposición a pagar negativa. Esto podría explicar el resultado del coeficiente.

Los coeficientes para el sector salud resultaron positivos. En promedio, estas estructuras están en circuitos A y B, o sea, que reciben mayores horas de electricidad de las EDE´s. Las empresas de este sector en su mayoría son medianas. Esto podría influir positivamente en la disposición a pagar.

Para transporte y almacenamiento, el coeficiente para las horas de electricidad resultó positivo, mientras que el referente a la disposición a pagar es negativo. Por su naturaleza estas estructuras no son intensivas en electricidad, por lo que su valoración para este insumo productivo es menor que el promedio de los sectores evaluados.

Respecto al sector otros servicios, ambos coeficientes fueron negativos. Cabe recordar que en este sector están en mayor medida las microempresas que reciben menos horas de electricidad que las de mayor tamaño, y su disposición a pagar es negativa.

A modo de resumen, los sectores que reciben más horas de electricidad son: Zonas Franca, transporte y almacenamiento,

telecomunicaciones, enseñanza y manufactura. Los sectores que evidencian mayor disposición a pagar son: manufactura y salud.

El elevado costo energético que enfrentan las empresas establecidas en el territorio dominicano es el resultado de la profunda crisis del sector eléctrico, expresado en largas horas de apagones, altos niveles de autogeneración con plantas de limitada capacidad, e inversores para almacenar energía que encarecen el precio del insumo productivo y reducen la competitividad.

Es necesario aumentar las horas de electricidad suministrada por las EDE´s para reducir el costo energético de las empresas y aumentar la disposición de pago. En el corto plazo, se debería comenzar con los sectores que más intensamente utilizan la electricidad en sus procesos productivos: mejorando las redes de distribución y la cobranza a dichos sectores. En el largo plazo, las EDE´s deben convertirse en el suplidor único de electricidad de las empresas, debido a que la autogeneración es la opción más cara y menos eficiente.

Conclusiones

- La electricidad juega un rol importante para el desarrollo productivo en los países. Es un recurso esencial para apoyar las iniciativas empresariales. Para lograr el desarrollo sostenible es necesario identificar los medios más adecuados para la generación, transmisión, distribución y comercialización de la electricidad.
- El suministro eléctrico debe estar disponible a todos los sectores productivos; al costo social, medioambiental y económico más bajo posible.
- Las empresas consumen electricidad en función de la actividad productiva a la que se dedican, y del sector de la economía a la que pertenecen.
- La energía eléctrica es un bien escaso de costo variable, no fácilmente predecible. Esto repercute en mayor o menor medida en la competitividad de una empresa, dependiendo de la influencia que tenga la electricidad en su costo operativo.
- El elevado costo energético que enfrentan las empresas establecidas en territorio dominicano es el resultado de la profunda crisis del sector eléctrico; crisis expresada en largas horas de apagones, altos niveles de autogeneración con plantas de limitada capacidad, e inversores para almacenar energía que encarecen el precio del insumo productivo y reducen la competitividad.

- En el país, la mayoría de las empresas se ven obligadas a mantener una dualidad de fuentes de suministro eléctrico, compuesta por la energía proveniente de las distribuidoras y de las plantas de autogeneración que funcionan en sus negocios.
- De acuerdo con los resultados de la ESEE, el 55.1% de las empresas encuestadas dispone de una planta de autogeneración para apoyar sus actividades productivas. La posibilidad de tener una planta eléctrica en el negocio varía, dependiendo del tamaño de la empresa.
- Solo el 31.7% de las microempresas dispone de este tipo de equipo (planta eléctrica), mientras que para las pequeñas y medianas empresas las posibilidades son exponencialmente mayores, con 77.8% y 88.1%, respectivamente.
- Casi la totalidad de las grandes empresas encuestadas (96.2%) tiene una planta eléctrica para apoyar sus actividades productivas.
- La capacidad de los equipos de autogeneración difiere según el tamaño de la estructura productiva. Las microempresas tienen plantas de generación eléctrica de menor capacidad, con una media de 43.59 KW y una mediana de 20 KW.
- Las pequeñas empresas cuentan con generadores de energía con capacidad promedio de 98.73 KW, y una mediana de 45 KW. Las medianas y grandes empresas cuentas con plantas cuya capacidad promedio es de 251.2 KW y 444.9 KW, respectivamente.
- La capacidad y la intensidad en el uso de estas unidades de generación eléctrica privadas influyen en el costo operativo de las empresas. El gasto promedio mensual en que incurren las empresas para mantener en operación las unidades de generación eléctrica privada, en función de la cantidad de empleados, es el siguiente: microempresas, RD$16,747; pequeñas empresas, RD$31,609; medianas, RD$86,540; y grandes, RD$81,396.
- Al sumar el gasto promedio mensual de la planta eléctrica,

con la factura que pagan las empresas a las distribuidoras eléctricas, obtenemos el costo total en energía para la operación productiva.

- Las microempresas enfrentan, en promedio, un costo de energía de RD$25,100.15 mensuales. De este monto, el gasto por el uso de la planta eléctrica representa el 66.7%, y, el restante 33.3% en la factura eléctrica.
- Las pequeñas empresas tienen, en promedio, un costo de energía de RD$101.449.96, que se distribuye de la siguiente forma: 31.2% de gasto en planta eléctrica, y 68.8% en la factura eléctrica.
- Las medianas empresas tiene costos de energía de RD$262,082.99, distribuidos en 33.02% en el gasto de la planta eléctrica y 66.98% en la factura eléctrica.
- Las grandes empresas enfrentan costos de energía de RD$580,829.30 mensuales, de los cuales 14.01% es el gasto de la planta eléctrica, y 85.99% de la factura eléctrica.
- Estas cifras sobre ambos costos no incluyen la inversión inicial, ni los gastos por depreciación asociados al uso de las plantas de autogeneración que utilizan las empresas. Esto podría generar diferencias importantes entre esta estimación y las realizadas en otros estudios sobre la materia. Sin embargo, muestran la escasa productividad de las microempresas en el país tal y como han evidenciado investigaciones previas.
- Además de las plantas de autogeneración, las empresas utilizan otras fuentes de energía alternativa, como: inversores y, en menor medida, paneles solares.
- Por otro lado, las horas de luz eléctrica, diarias, provenientes de las distribuidoras, varían en función del tamaño de las empresas. Las microempresas encuestadas reciben en promedio 18.84 horas, con un mínimo de cuatro horas y un máximo de 24, en función del circuito eléctrico que les abastece. Las pequeñas empresas reciben 19.80 horas, mientras que las medianas y grandes reciben 20.21 y 20.20, respectivamente.

- Respecto de la percepción sobre el voltaje de la energía eléctrica recibida en el negocio, 63.4% de las empresas encuestadas lo consideró correcto y constante, mientras que el 18.9% dijeron que a veces era bajo. En ese tenor, 13% percibió el voltaje como intermitente; 4.2% señaló que a veces subía; y 0.5% dijo que era muy alto.
- Con relación a las opiniones sobre el sector, 52.56% de los empresarios encuestados consideró que los gobiernos eran culpables de los apagones, seguido por la CDEEE con un 12.66%. Los generadores ocupan la tercera posición con 11.45%, y la cuarta fueron los consumidores, con 8.92%.
- Los equipos que utilizan electricidad y que con mayor frecuencia están presentes en las empresas son: bombillos de bajo consumo (90.8%), computadoras de escritorio (75.6%), neveras (61.3%), acondicionadores de aire *split* (52.9%), abanicos de techo (49.9%), e inversores (47.1%).
- Otros equipos con menor presencia son: televisores (43.9%), microondas (40.9%), servidores de telecomunicaciones (38.9%), bombas de agua (38.4%), lámparas fluorescentes (36.1%), aires centrales (25.7%), y *freezers* (24.4%).
- Con los datos de la ESEE se estimaron tres modelos econométricos para evaluar. Las principales características fueron: tamaño y sector de la economía de las empresas; costo de la energía; impacto de la crisis en estas unidades productivas. Los principales resultados fueron los siguientes:

  a) Las pequeñas, medianas y grandes empresas disponen de plantas de autogeneración para apoyar sus actividades productivas; mientras que las microempresas tienen menor posibilidad de disponer de estos equipos.
  b) Las pequeñas y medianas empresas utilizan inversores para apoyar sus procesos productivos. Las micro y las grandes empresas, en promedio, no disponen de estos equipos.

c) Las pequeñas, medianas y grandes empresas reciben más horas de electricidad suministrada por las distribuidoras, en comparación con las microempresas.
d) Las microempresas se desempeñan principalmente en los sectores de comercio y otros servicios. Las pequeñas empresas en telecomunicaciones, agricultura y manufactura.
e) Las medianas empresas participan en mayor medida en los sectores de transporte y almacenamiento, salud y Zonas Francas. Las grandes empresas en Zonas Francas, electricidad, agua y gas, y hoteles, bares y restaurantes.

Para el costo unitario de energía:

a) El costo de energía para las empresas depende principalmente de la utilización de plantas de autogeneración para apoyar sus actividades productivas.
b) Cuando aumentan las ventas en 1%, el costo unitario se incrementa en 0.021%. Este resultado oscila entre 0.010% y 0.031% en función del costo de la energía.
c) El consumo tiene fuerte sensibilidad en el costo energético. Es decir, por cada 1% que aumenta el consumo, el costo unitario de energía lo hace en 0.90%.
d) El costo unitario es mayor a medida que la estructura productiva es de menor tamaño. Esto se explica por las diferencias entre la capacidad de las plantas de autogeneración en las estructuras productivas.
e) Los sectores que evidencian tener mayor costo unitario de energía son: otros servicios, enseñanza, telecomunicaciones y comercio.
f) Los sectores de agricultura, manufactura, construcción y electricidad, agua y gas, evidencian tener menores costos unitarios.

Por otro lado, la crisis del sector eléctrico no impacta por igual a todas las empresas; esto se evidencia en las horas de electricidad suministradas por las distribuidoras, y la disposición a pagar de los empresarios.

Los principales resultados son los siguientes:

a) La disposición a pagar es más sensible por las ventas efectuadas que por las horas diarias de electricidad suministradas por las EDE´s. Por cada 1% de incremento de las ventas las horas de electricidad se incrementan en 0.004%, mientras que la disposición a pagar lo hace en 0.026%.
b) La disposición a pagar es más sensible al costo de la energía que a las horas de electricidad recibida por las EDE´s. Por cada 1% de aumento en el costo de la energía, las horas de electricidad disminuyen en 0.16%, mientras que la disposición a pagar se incrementa en 0.21%.
c) El costo la energía es sensible a las horas de electricidad y la disposición a pagar, pero de signo negativo para la primero y positivo para lo segundo. Por cada 1% de disminución en el costo de la energía, las horas de electricidad aumentan en 0.16%, mientras que la disposición para pagar se incrementa en 0.21%. El efecto de mayores horas de energía de las EDE´s disminuye el costo de la energía y aumenta la disposición a pagar de los empresarios.
d) Existe una relación directa entre el consumo y la disposición a pagar. A mayor consumo, mayor disposición a pagar por parte de los empresarios.
e) Los sectores de la economía que mayor disposición a pagar evidencian son: manufactura y salud. Los que tienen menor disposición a pagar son: transporte y almacenamiento, construcción y Zonas Francas.

f) Respecto al tamaño, las micro y pequeñas empresas evidencian menores niveles de disposición a pagar que las medianas. Este resultado debe llamar la atención debido a la gran cantidad de empleo que generan estas estructuras productivas.

- En 2013, las MIPYMES empleaban un total de 2,166,491 personas, lo que representaba el 46.2% de la población económicamente activa del país, y el 54.4% del total de empleo de la economía. Del total de las MIPYMES, las microempresas representan el 98% de las empresas del sector, y aportan el 76% del empleo generado.
- Las medianas y grandes empresas muestran disposición a pagar más por el servicio eléctrico. Este resultado es de esperar, debido a que el costo de autogeneración para estas estructuras es mayor que el precio del kilovatio que pagan en sus facturas. Estas empresas no pueden optar entre la electricidad servida por las distribuidoras y la autogeneración, con el objetivo de minimizar el costo energético. Están obligadas a mantener la dualidad de fuentes de suministro eléctrico para apoyar las actividades productivas y mantenerse en el mercado. El mayor costo para este tipo de empresa es no tener disponibilidad de electricidad para producir y vender sus bienes y servicios.

Recomendaciones

El elevado costo energético que enfrentan las empresas establecidas en territorio dominicano es el resultado de la profunda crisis de la industria eléctrica expresada en largas horas de apagones, altos niveles de autogeneración con plantas de limitada capacidad, e inversores para almacenar energía que encarecen el precio del insumo productivo y reducen la competitividad.

La mayoría de las empresas se ven obligadas a mantener una dualidad de fuentes de suministro eléctrico: energía proveniente de las distribuidoras y, energía de las plantas de autogeneración que funcionan en sus negocios.

Sin embargo, el impacto de la crisis en el costo eléctrico no es igual para todas las empresas.

Las microempresas enfrentan en promedio un costo de energía de RD$25,100.15 mensuales. De este monto, el gasto en la planta eléctrica representa el 66.7% y el 33.3% restante es la factura eléctrica. Estas cifras no incluyen la inversión inicial, ni los gastos por depreciación asociados al uso de las plantas de autogeneración que utilizan las empresas.

A pesar de estos altos costos, estas estructuras productivas tienen menos posibilidades de acceder a plantas de autogeneración que las pequeñas, medianas y grandes empresas. Esto afecta más la productividad y la competitividad de la economía dominicana.

Para romper el círculo vicioso de la industria eléctrica dominicana, que afecta negativamente la competitividad de las empresas, se recomiendan las siguientes medidas:

1. **Aumentar las horas diarias de electricidad que sirven las EDE´s, en los lugares donde sea técnica y económicamente viable.** Esto permitiría reducir el costo energético de las empresas. El costo energético es muy sensible a las horas de electricidad que suministran las distribuidoras. La energía eléctrica de las EDE´s es la más costo-efectiva para las empresas.
2. **Dotar de equipos para controlar la demanda máxima de energía en las empresas; especialmente las micro, pequeñas y medianas empresas**. Esto permitirá reducir el costo energético de estas estructuras productivas y mejorar la eficiencia en el uso de este insumo.
3. **Desincentivar el uso de inversores, especialmente en las micro y pequeñas empresas.** Las distribuidoras podrían establecer un esquema de desmonte comprándoles esos inversores, y acreditar el monto a facturas eléctricas futuras. Este proceso se facilitaría con el incremento sustancial en las horas diarias de energía servida.
4. **Imponer una tarifa técnica para cada nivel de consumo, y hacer ajustes temporales**. Esto ayudaría a las empresas a tener mejor información respecto a la diferencia entre el costo del kilovatio-hora de autogeneración y el pagado a las EDE´s. Si bien es cierto que las empresas están forzadas a la dualidad de fuentes energéticas, esta información permitiría buscar un promedio entre ambas tarifas y minimizar el costo energético.
5. **Programar e informar el calendario de los cortes eléctricos.** Esto permitiría a las micro y pequeñas empresas organizar sus procesos productivos y ajustar sus costos

energéticos en función de las horas eléctricas recibidas por las EDE´s.

6. **Aprovechar la coyuntura energética.** La caída de los precios internacionales de los derivados del petróleo obliga a una mayor trasparencia en la tarifa técnica. Esto podría implicar reducciones del precio del kilovatio-hora a las empresas. Es necesario aplicar la tarifa técnica de forma inmediata, para no seguir afectando la competitividad de los sectores que exportan bienes y servicios, que compiten en el mercado internacional.
7. **Acelerar el pacto eléctrico.** Es necesario acelerar los acuerdos energéticos necesarios para mejorar la productividad de las empresas y la competitividad sistémica. Cualquier decisión que se tome debe ser en base a costos efectivos y revisables. El suministro eléctrico debe estar disponible a todos los sectores al costo social, medioambiental y económico más bajo posible.

Bibliografía

Alarco, G. (2009). Impactos macroeconómicos de los precios de los energéticos en México con un modelo de equilibrio general poskeynesiano. *Análisis Económico*, XXIV, N° 56, 7–35.

Attali, J. (2010). *Informe de la Comisión Internacional para el Desarrollo Estratégico de la República Dominicana. República Dominicana 2010-2020.* In R. P. Abreu, R. R. Álvarez, C. Arnould, C. Asilis, J. L. Corripio, M. Lemoine, J. Owens, M. Pezzini, E. Jorge Prats, M. Stubble & I. Whitman (Eds.), (pp. 143). Santo Domingo: Attali Associes.

Blümel, G., Espinoza, R. & Domper, M. (2009). *Crecimiento económico, precios de la energía e innovación tecnológica*. Serie Informe Económico Instituto Libertad y Desarrollo, N° 206, 24 p.

Bushnell, J. B. y Mansur, E. T. (2005). *Consumption under noisy price signals: a study of electricity retail rate deregulation in San Diego*. The Journal of Industrial Economics, 53, pp. 493–513.

Castro, F. (2000). *La demanda de electricidad de largo plazo. Principales determinantes en un marco regulado y repercusiones del proceso de liberalización.* Información Comercial Española Revista de Economía, 783(0), pp. 119-31.

CEPAL y SICA. (2007). *Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020.* México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Sistema de Integración Centroamericana.

CEPAL. (2008). *La República Dominicana en 2030: hacia una nación cohesionada*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Secretaría de Estado de Economía, Planificación y Desarrollo (SEEPyD).

Chumacero, R.; Paredes R. y Sánchez J. (2000). *Regulación para Crisis de Abastecimiento: Lecciones del Racionamiento Eléctrico en Chile*. Cuadernos de economía 37:323-338.

CNE-DR. (2006). *Plan Indicativo de la Generación del Sector Eléctrico Dominicano. Período en estudio 2006–20, ajuste anual 2005*. Santo Domingo: Comisión Nacional de Energía de la República Dominicana.

Ferrer, V. y López, L. (2005). *Los precios en los mercados reestructurados de electricidad: algunas lecciones básicas para la negociación derivada.* Cuadernos Económicos de ICE, ISSN 0210-2633. pp. 9-146.

García, J. (2012). *Impacto del costo de la energía eléctrica en la economía chilena: Una perspectiva macroeconómica.* Documento de trabajo. Facultad de Economía y Negocios, Universidad Alberto Hurtado, 29 p.

García, J., Gaviria, A. y Salazar, L. (2011). *Determinantes del precio de la energía eléctrica en el mercado no regulado en Colombia*. Revista Ciencias Estratégicas, Vol. 19, No.26. pp. 225–246. Medellín, Colombia.

Gerner, F. y M. Hansen. (2011). *Caribbean Regional Electricity Supply Options: Toward Greater Security, Renewables, and Resilience.* Reporte Núm. 59459. Washington, DC: World Bank. Nexant.

Hausmann, R., Hwang, J. & Rodrik, D. (2007). *What you export matters.* NBER Working Paper No. 11905.

Henao, J., D., I. & Castro, R. S. (2007). ¿Por qué es tan difícil obtener buenos pronósticos de los precios de la electricidad en los mercados competitivos? Cuadernos de Administración. Vol. 20. Número 034. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. pp. 259-282.

Hertzmark, D. (2010). *Accounting for Fuel Price Risk in Electric Power System Planning: Case Studies of Honduras and the Dominican Republic.* Informe preparado para el Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético (ESMAP). Washington, DC: Banco Mundial.

Janampa, J. C. (2005). *La estabilidad del mercado de electricidad de la República Dominicana*. Revista Ciencia y Sociedad. Vol. 30, No.002. INTEC. República Dominicana.

Katz, Jorge. (2007*). Cambios estructurales y ciclos de destrucción y creación de capacidades productivas y tecnológicas en América Latina.* The Global Network for Economics of Learning, Innovation, and Competence Building System.

Morrison, M. (2015). *Confusiones, intereses y debates: la realidad eléctrica dominicana*. Editora Búho: el autor.

Moulton, B.R. (1990): *An illustration of a Pit fall in estimating the effects of aggregate variables on micro units*. The Review of Economics and Statistics 72, 334-338.

Ortiz, M., Cabal, M. & Mena, R. (2014). *Micro, pequeñas y medianas empresas en la República Dominicana, 2013*. Fondo para el Financiamiento de la Microempresa (Fondomicro). Santo Domingo, República Dominicana.

Reiss, P. y White, M. (2008). *What changes energy consumption? Prices and public pressures.* The Rand Journal of Economics. Volume 39. Issue 3. pp. 636–663.

Velásquez, J., Dyner, I. y Castro, R. (2007). ¿Por qué es tan difícil obtener buenos pronósticos de los precios de la electricidad en mercados competitivos? Cuadernos de Administración. Vol. 20, No.034. Bogotá, Colombia.

Yépez-García, R. A., Todd M. J. & Andrés, L. A. (2011). *Meeting the Balance of Electricity Supply and Demand in Latin America and the Caribbean.* Directions in Development. Washington: World Bank.

Esta edición de *Impacto de la crisis del sector eléctrico en la economía dominicana: Informe sobre las empresas*, se terminó de imprimir en noviembre de 2015, en los talleres gráficos de Editora Búho, S.R.L.