

Informe “Análisis de Comunicaciones Telefónicas de las Empresas de Asfaltos”

Valentina Paredes

Diciembre 2014

10.206.183-7

Valentina Paredes
10.206.183-7



Contenido

1. Introducción.....	4
2. Contexto e Hitos Relevantes.....	4
3. Datos.....	6
4. Análisis del Número de Llamados.....	9
4.1 Análisis de llamados mensuales	9
4.2 Análisis de llamados semanales.	14
4.3 Compras.....	22
5. Conclusiones.....	23
Apéndice: Gráficos de Número de Llamadas por Empresas	25
A. Datos Semanales Año 2011.....	25
B. Datos Semanales Año 2012	28

Tabla 1: Hitos relevantes	5
Tabla 2: Número de llamadas por empresa	7
Tabla 3: Número de llamadas por empresa de origen y destino	7
Tabla 4: Números Telefónicos	8
Tabla 5: Número de llamadas en semanas con Hitos.....	9
Tabla 6: Número de llamadas promedio mensuales por año	10
Tabla 7: Número de llamadas promedio mensuales por hitos	13
Tabla 8: Número de llamadas promedio mensuales por hitos excluyendo llamadas realizadas y recibidas por DYNAL	14
Tabla 9: Número de llamadas promedio semanales por año.....	14
Tabla 10: Ranking Semanas por Número de Llamadas, Año 2011	17
Tabla 11: Ranking Semanas por Número Llamadas, Año 2012	18
Tabla 12: Regresión número de llamadas por hitos.....	20
Tabla 13: Regresión número de llamadas por hitos por pares de empresas	21
Tabla 14: Regresión número de llamadas excluyendo llamadas realizadas y recibidas por DYNAL, Año 2011.....	22
Tabla 15: Llamadas semanales promedio por pares de empresas.....	23
Figura 1: Número de llamadas mensuales entre empresas requeridas.....	11
Figura 2: Número de llamadas mensuales entre pares de empresas, Año 2011	12
Figura 3: Número de llamadas mensuales entre pares de empresas, Año 2012	12
Figura 4: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas	15
Figura 5: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas	16
Figura 6: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas	25
Figura 7: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas	26
Figura 8: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas	26
Figura 9: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas	27
Figura 10: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas	28
Figura 11: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas	29
Figura 12: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas	29
Figura 13: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas	30

1. Introducción

La Fiscalía Nacional Económica (FNE) presentó un requerimiento contra 4 empresas proveedoras de productos asfálticos a nivel minorista, en el que las acusa de celebrar y ejecutar acuerdos de reparto de mercado. La FNE señala que los ejecutivos de las empresas requeridas se coordinaron vía telefónica y en reuniones presenciales.

El presente informe tiene como objetivo analizar la intensidad de las comunicaciones telefónicas entre las empresas requeridas las semanas de la presentación de cotizaciones a los clientes y alrededor de otros hitos relevantes. Específicamente, se analizará la cantidad de registros telefónicos para cada empresa requerida, tanto semanal como mensual, y se testeará si existe un aumento significativo en el número de llamados durante la semana de la presentación de cotizaciones a clientes y las fechas de las supuestas reuniones entre las empresas.

Además, se presentarán gráficos para cada una de las empresas requeridas, donde se muestren las comunicaciones telefónicas con las otras empresas en el tiempo.

El presente informe contiene 4 secciones, además de esta introducción. En la sección 2, se describen los hitos en torno a los cuáles se testea el aumento de llamados telefónicos. La sección 3 describe los datos utilizados. La sección 4 presenta un análisis de los datos tanto a nivel mensual como semanal. Finalmente, la sección 5 concluye.

2. Contexto e Hitos Relevantes

Las empresas requeridas son las siguientes: ASFALTOS CHILENOS S.A. (ACH), DYNAL INDUSTRIAL S.A. (DYNAL), EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ESEX S.A. (ENEX), QUÍMICA LATINOAMERICANA S.A. (QLA). De estas cuatro empresas, ENEX y ACH participan en el segmento mayorista, además de la distribución y comercialización minorista de los productos asfálticos.

Los hitos relevantes que se quieren analizar fueron proporcionados por la FNE y corresponden tanto a reuniones como presentación de cotizaciones a clientes.

Tanto para el año 2011 como para el año 2012, los hitos relevantes ocurren entre los meses de Agosto y Noviembre. La Tabla 1 detalla las fechas de los hitos a analizar.

Tabla 1: Hitos relevantes

	Mes	Día	Tipo	Empresas
2011	Agosto	12	Reunión	ENEX
		17	Reunión	ENEX - QLA
	Septiembre	9	Cotización Dragados CVV S.A.	ACH/ENEX/QLA
	Octubre	13	Correo electrónico	QLA - ENEX
		14	Cotización Dragados CVV S.A.	ACH
		17	Cotización Dragados CVV S.A.	ENEX
		18	Cotización Dragados CVV S.A.	QLA
		24	Cotización Dragados CVV S.A.	ENEX
		27	Cotización Dragados CVV S.A.	ACH
	Noviembre	28	Cotización Dragados SA	ENEX
		2	Cotización Dragados SA	ENEX
	4	Cotización Dragados SA	ACH	
2012	Agosto	21	Correo electrónico de Besalco solicitando cotización para 3 obras	ENEX - DYNAL - QLA - ACH
	Septiembre	"inicios"	Reunión	ENEX - DYNAL - QLA - ACH
		5	Cotización Besalco Duplijsa	DYNAL/QLA
		5	Cotización Besalco Radomiro Tomic	QLA
		5	Cotización Besalco Chañaral	DYNAL/ENEX/QLA
		6	Cotización Besalco Radomiro Tomic	DYNAL
		7	Cotización Besalco Chañaral	ACH
		20	Cotización Besalco Radomiro Tomic	DYNAL
		20	Cotización Besalco Chañaral	ENEX
		27	Cotización Besalco Radomiro Tomic	QLA
		27	Cotización Besalco Chañaral	QLA
		27	Cotización FV La Negra	QLA
		27	Reunión	ENEX - DYNAL - QLA - ACH
		28	Cotización FV La Negra	ENEX
	Octubre	1	Cotización FV La Negra	ACH/DYNAL
		3	Cotización FV La Negra	QLA
		4	Cotización Besalco Duplijsa	QLA
		4	Cotización Besalco Chañaral	QLA
		11	Reunión	ENEX - DYNAL - QLA - ACH
		12	Cotización FV La Negra	ENEX
24		Cotización Besalco Radomiro Tomic	DYNAL	
Noviembre	8	Cotización SACYR	ENEX	

Durante el año 2011, los hitos relevantes corresponden a 2 reuniones que habrían tenido lugar en el mes de Agosto, un correo electrónico durante el mes de Octubre, y las cotizaciones de las obras de Dragados CVV (Septiembre y Octubre) y de Dragados S.A. (Octubre y Noviembre).

Durante el año 2012, los hitos relevantes corresponden a un correo electrónico de Besalco a las distintas asfalteras solicitando cotizaciones para 3 obras durante el mes de Agosto; 3 reuniones, y las cotizaciones de las obras Duplijsa, Radomiro Tomic y Chañaral, de la constructora Besalco, y la faena “Ampliación de la Ruta 28, cruce con Ruta 5, sector la Negra” (La Negra) de la constructora Figueroa Vial Limitada (FV), todos ocurridos entre Septiembre y Octubre; y la cotización durante Noviembre de Enx a Sacyr, empresa de la cual debía abstenerse de atender según los antecedentes proporcionados por la FNE.

Es importante notar que durante el año 2011, 3 de las 4 empresas habrían participado en las reuniones y cotizaciones relevantes. A la empresa DYNAL no se le atribuye participación en ninguno de los hitos analizados durante el año 2011. Por otra parte, las 4 empresas participarían de los hitos ocurridos el 2012.

3. Datos

Los datos empleados en este informe fueron proporcionados por la FNE y corresponden a información recabada en el marco de la investigación de esa Fiscalía que dio origen al requerimiento de la FNE ante el Tribunal de Libre Competencia, rol C 280-14.

Las llamadas telefónicas contenidas en la base de datos corresponden a llamadas realizadas o recibidas por 6 números telefónicos pertenecientes a 5 ejecutivos de las 4 empresas requeridas.

La base contenía 59,866 registros de llamadas telefónicas. Sin embargo, la compañía telefónica aportante de los registros, aplicó a la base filtros para depurar dicha información¹. Así entonces quedaron 24,201 registros telefónicos ocurridos entre Junio del 2011 y Marzo del 2013, que detallaban, entre otras variables, la fecha, hora y duración de todas las llamadas recibidas o realizadas por 6 números telefónicos correspondientes a los 5 ejecutivos de las 4 empresas requeridas. Además de los 6 números telefónicos para los que se solicitó información, se identificaron 7 números adicionales de ejecutivos de estas 4 empresas, según información proveída por la FNE a partir de la investigación antedicha. De estos 24,201 registros, se conservan sólo aquellos que tanto el número de origen como el número de destino correspondan a uno de los 12 ejecutivos de las empresas requeridas². Esto deja 2,408 observaciones. Finalmente, se eliminan llamados duplicados y traslapados, quedando con un total de 1,922 observaciones³.

Las Tablas 2 y 3 muestran el número de llamados totales por empresas y entre empresas. Se observa que cerca del 45% de las llamadas son comunicaciones dentro de la misma empresa.

¹ De acuerdo a lo informado por la compañía telefónica a la FNE, dichos filtros corresponden a especificaciones de carácter puramente técnico.

² Sumando a los 5 ejecutivos cuyas llamadas fueron requeridas por la FNE más los 7 números adicionales identificados en la base de datos, se obtiene un total de 12 ejecutivos de las empresas requeridas.

³ De los 2,408 llamados entre las empresas requeridas, existen 122 registros duplicados. Se conserva solamente un registro de cada par duplicado, por lo que se eliminan 61 registros. Por otra parte, se observan 850 registros traslapados. Se conserva solamente un registro por cada par traslapado, por lo que se eliminan 425 registros.

Como el análisis se desea hacer para las comunicaciones entre las empresas requeridas, se eliminan del análisis las 882 llamadas que tienen como origen y destino números de la misma empresa.

Tabla 2: Número de llamadas por empresa

	ACH	DYNAL	ENEX	QLA	Total
ACH	13	76	199	205	493
DYNAL	76	544	80	349	1,049
ENEX	199	80	185	131	595
QLA	205	349	131	140	825

Tabla 3: Número de llamadas por empresa de origen y destino

		Empresa Destino				Total
		ACH	DYNAL	ENEX	QLA	
Empresa Origen	ACH	13	37	79	85	214
	DYNAL	39	544	33	162	778
	ENEX	120	47	185	70	422
	QLA	120	187	61	140	508
	Total	292	815	358	457	1,922

Eliminando las llamadas cuyo número de origen y destino son de la misma empresa, la base final consta de 1,040 observaciones. Estas observaciones corresponden a las comunicaciones entre los 6 números telefónicos cuyas llamadas fueron requeridas por la FNE, además de 5 números pertenecientes a otros ejecutivos de las empresas requeridas⁴. La Tabla 4 resume los números, el titular y la empresa de la base de datos final.

⁴ De los 12 ejecutivos cuyos números se identificaron en la base de datos, 2 de ellos presentan solamente llamadas dentro de la misma empresa, por lo que sus llamadas se eliminan de la base final. De este modo, la base final cuenta con 10 ejecutivos (y 11 números telefónicos), 5 de ellos cuyas llamadas de origen y destino fueron requeridas por la FNE.

Tabla 4: Números Telefónicos

Número	Titular	Empresa
68445725*	Cristián Rivas	ENEX
73876526	Ricardo Veloso	ENEX
73799865	Rodrigo Infante	ENEX
90470208	Pablo Sáez	ENEX
98838757*	Tomás Brenner	DYNAL
98880576	Jaime Díaz	DYNAL
84291865*	Patricio Seguel	QLA
98881271*	Patricio Seguel	QLA
84292466	Nelson King	QLA
98211805*	Vicente Leon	ACH
98294769*	Sergio Moroso	ACH

* Número cuyas llamadas de origen y destino fueron requeridas por la FNE

La Tabla 5 resume las llamadas ocurridas entre las empresas requeridas durante las semanas con hitos.

Tabla 5: Número de llamadas en semanas con hitos

Año-Semana	Total	ENEX-DYNAL	ENEX-QLA	ENEX-ACH	DYNAL-QLA	DYNAL-ACH	QLA-ACH
2011-32	4	0	3	0	1	0	0
2011-33	11	0	3	6	2	0	0
2011-36	13	0	5	6	2	0	0
2011-41	13	0	3	1	4	2	3
2011-42	20	0	5	3	4	0	8
2011-43	13	0	1	3	4	1	4
2011-44	6	0	1	3	0	1	1
2012-34	41	4	6	15	10	2	4
2012-36	37	4	5	14	8	3	3
2012-38	2	0	0	0	0	1	1
2012-39	46	1	9	8	4	5	19
2012-40	23	0	2	9	4	1	7
2012-41	44	4	9	7	9	4	11
2012-43	24	3	8	0	10	3	0
2012-45	43	16	16	4	6	1	0

4. Análisis del Número de Llamados

4.1 Análisis de Llamados mensuales

Como primer paso, se analiza el número de llamados mensuales entre las empresas requeridas. El promedio de llamados mensuales para toda la muestra es 47.3, con 42.9 llamados mensuales promedio para el año 2011, 58.3 llamados mensuales promedio el año 2012, y 13.7 llamados mensuales promedio el año 2013. Cuando se utiliza la totalidad de la muestra (Columnas 1, 2 y 3 de la Tabla 6), se observa como tendencia general que durante el año 2012 hay un mayor promedio mensual de llamados que durante los años 2011 y 2013. La excepción a esta tendencia son las llamadas entre ENEX y QLA, donde el número de llamadas mensuales promedio es mayor el año 2011 que el 2012.

Un problema de utilizar la totalidad de la muestra para comparar el promedio de llamadas mensuales por año, es que para el año 2011 sólo se tienen observaciones para los meses entre Junio y Diciembre, mientras que para el año 2013 sólo se tienen observaciones para Enero,

Febrero y Marzo⁵. Por lo tanto, en las Columnas 4-9 de la Tabla 6 se compara el número de llamadas para los mismos meses en los distintos años de la muestra. Se sigue observando como tendencia general que el número de llamadas mensuales promedio es mayor el año 2012⁶. Al utilizar los mismos meses, el número de llamadas mensuales promedio entre ENEX y QLA es mayor el 2012 que el 2011.

Tabla 6: Número de llamadas promedio mensuales por año

	Total Muestra			Enero-Marzo			Junio-Diciembre		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Total									
empresas	42.9	58.3	13.7	-	41.7	13.7	42.9	75.1	-
ENEX	16.3	24.5	0.7	-	9.0	0.7	16.3	37.6	-
DYNAL	18.7	28.3	11.7	-	16.7	11.7	18.7	35.4	-
QLA	32.1	35.8	10.0	-	34.7	10.0	32.1	41.3	-
ACH	18.6	27.9	5.0	-	23.0	5.0	18.6	36.0	-
ENEX-DYNAL	1.3	5.9	0.0	-	0.7	0.0	1.3	9.9	-
ENEX-QLA	7.0	6.8	0.0	-	2.7	0.0	7.0	10.3	-
ENEX-ACH	8.0	11.8	0.7	-	5.7	0.7	8.0	17.4	-
DYNAL-QLA	16.0	17.6	8.7	-	15.3	8.7	16.0	19.0	-
DYNAL-ACH	1.4	4.8	3.0	-	0.7	3.0	1.4	6.6	-
QLA-ACH	9.1	11.4	1.3	-	16.7	1.3	9.1	12.0	-

"-": No hay datos disponibles para ese período de tiempo.

Cómo se describió en la sección 2, los hitos relevantes tanto el año 2011 como el año 2012 ocurren entre los meses de Agosto y Noviembre.

La Figura 1 muestra gráficamente el número de llamadas mensuales. Los meses con hitos se muestran en color rojo, mientras que los meses sin hitos se muestran en color azul. Se observa que para el año 2012, los meses con hitos estuvieron entre los 5 meses con mayor número de llamadas promedio. Para el año 2011, los meses con hitos presentaron más llamadas que los meses de Junio y Julio, pero menos llamadas que el mes de Diciembre.

⁵ Para el año 2012 se cuenta con datos para todos los meses del año.

⁶ La excepción a la tendencia general sigue siendo los llamados entre DYNAL y ACH, donde el número de llamadas mensuales promedio es mayor el 2013 que el 2012.

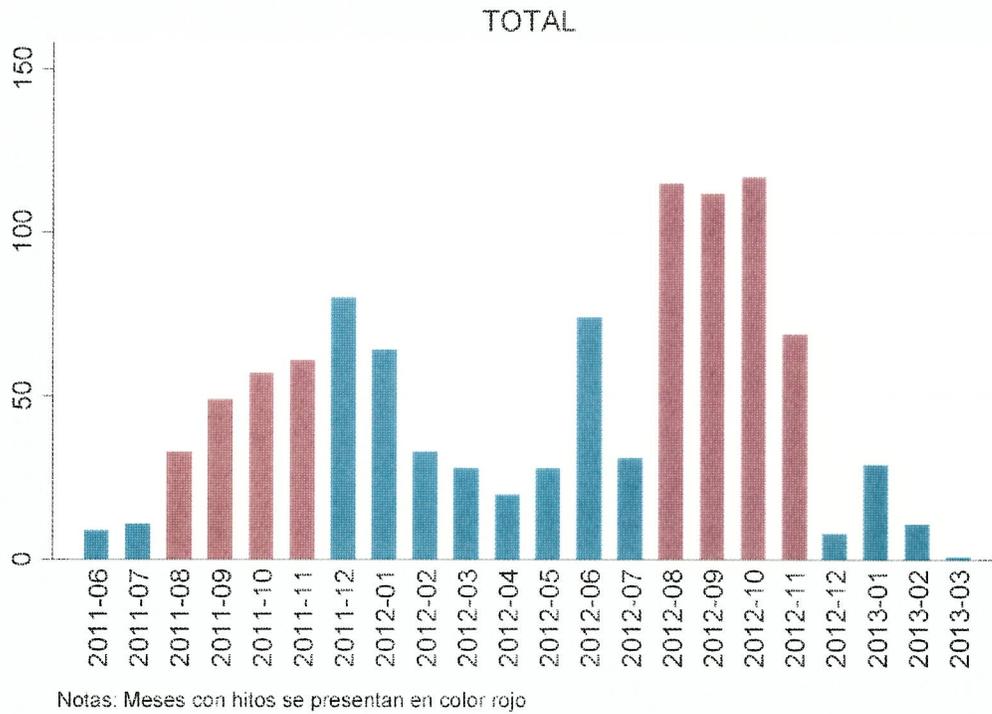


Figura 1: Número de llamadas mensuales entre empresas requeridas

Las Figuras 2 y 3 muestran el número de llamadas mensuales entre pares de empresas para el año 2011 y 2012 respectivamente. Para el año 2011, se observa que la cantidad promedio de llamadas durante los meses con hitos es mayor que la cantidad de llamadas ocurridas en los meses de Junio y Julio. Sin embargo, la cantidad promedio de llamadas durante los meses con hitos es menor que la cantidad de llamadas ocurridas en el mes de Diciembre para los casos de ENEX-QLA, DYNAL-QLA, y QLA-ACH.

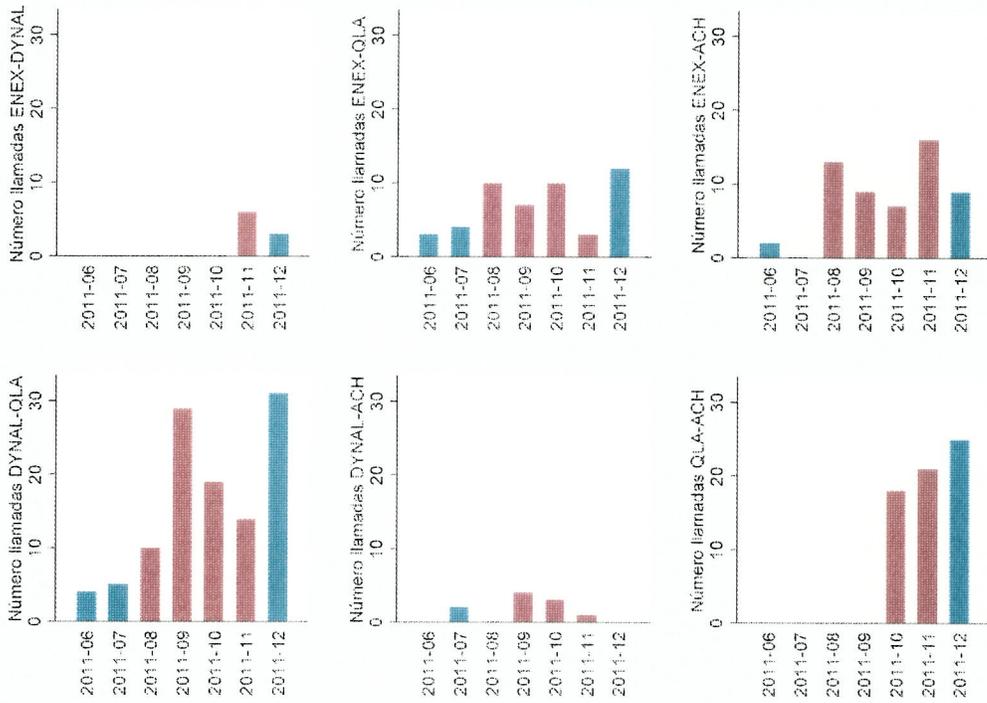


Figura 2: Número de llamadas mensuales entre pares de empresas, Año 2011

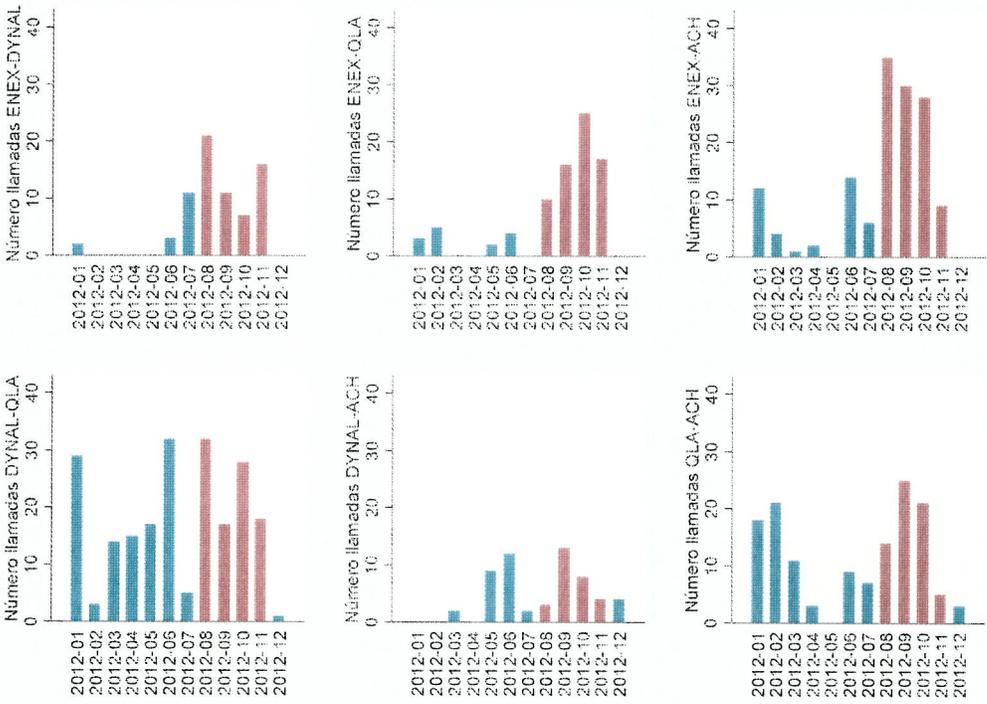


Figura 3: Número de llamadas mensuales entre pares de empresas, Año 2012

La Tabla 7 hace un test de comparación de medias (test t) para el número de llamados promedio en los meses con hitos versus los meses sin hitos. En las tres primeras columnas de la Tabla 7 se utiliza el total de la muestra, por lo que se tiene un total de 22 meses con 6 meses con hitos. Se ve que en todos los casos, los meses con hitos presentan un aumento de llamados mensuales promedio con respecto a los meses sin hitos. Este aumento es estadísticamente significativo para todas las empresas. Las Columnas 4-6 de la Tabla 7 repiten el análisis de comparación de medias para los meses del año 2011. Para el año 2011 se tiene un total de 7 meses, donde 4 de ellos presentan hitos. Se observa que existe un aumento de los llamados mensuales durante los meses con hitos, sin embargo no es estadísticamente significativo. Finalmente, las columnas 7-9 de la Tabla 7 repiten el análisis de comparación de medias para los meses del año 2012. En este caso, se cuenta con 12 meses, 4 de los cuales presentan hitos. Se observa que existe un aumento de los llamados mensuales durante los meses con hitos, y este aumento es estadísticamente significativo para todas las empresas.

Tabla 7: Número de llamadas promedio mensuales por hitos

	Total			2011			2012		
	Meses sin hitos	Meses con hitos	Diferencia	Meses sin hitos	Meses con hitos	Diferencia	Mese sin hitos	Meses con hitos	Diferencia
Total	30.50	76.63	46.13*** (12.50)	33.33	50.00	16.67 (20.86)	35.75	103.25	67.50*** (13.70)
ENEX	7.43	38.25	30.82*** (6.20)	11.00	20.25	9.25 (6.04)	8.63	56.25	47.63*** (5.57)
DYNAL	17.21	33.00	15.79** (6.23)	15.00	21.50	6.50 (9.73)	20.13	44.50	24.38** (7.83)
QLA	22.57	46.13	23.55*** (8.26)	28.00	35.25	7.25 (18.01)	25.25	57.00	31.75*** (9.32)
ACH	13.79	35.88	22.09*** (7.09)	12.67	23.00	10.33 (11.50)	17.50	48.75	31.25*** (9.23)

Notas: Errores estándares se muestran en paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Debido a que a DYNAL no se le atribuye participación alguna en los hechos relevantes para durante el año 2011, la Tabla 8 repite el análisis para el año 2011 excluyendo las llamadas realizadas y recibidas por DYNAL. Se observa que la diferencia es siempre positiva, con un mayor número de llamadas mensuales promedio durante los meses con hitos, sin embargo no es estadísticamente significativa. Una posible explicación es el bajo número de observaciones, ya que la muestra consta de solamente 7 observaciones para el año 2011, de los cuáles 3 son meses sin hitos.

Tabla 8: Número de llamadas promedio mensuales por hitos excluyendo llamadas realizadas y recibidas por DYNAL

	2011		Diferencia
	Meses sin hitos	Meses con hitos	
Total sin DYNAL	18.33	28.50	10.16 (13.27)
ENEX	10.00	18.75	8.75 (4.96)
QLA	14.67	17.25	2.58 (11.16)
ACH	12.00	21.00	9.00 (11.87)

Notas: Errores estándares se muestran en paréntesis.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

4.2 Análisis de llamados semanales.

Para contar con un mayor número de observaciones, a continuación se analiza el número de llamados semanales. El número promedio de llamados semanales durante el 2011 fue de 9.7, de 13.4 para el año 2012 y de 3.2 para el año 2013. La Tabla 9 muestra que como regla general, el número de llamados promedio semanales fue mayor durante el año 2012 que durante los años 2011 y 2013.

Tabla 9: Numero de llamadas promedio semanales por año

	Total Muestra			Semanas 1-13			Semanas 22-52		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Total empresas	9.7	13.4	3.2	-	9.6	3.2	9.7	14.7	-
ENEX	3.7	5.7	0.2	-	2.1	0.2	3.7	8.5	-
DYNAL	4.2	6.5	2.7	-	3.8	2.7	4.2	8.1	-
QLA	7.3	8.3	2.3	-	8.0	2.3	7.3	9.5	-
ACH	4.2	6.4	1.2	-	5.3	1.2	4.2	8.1	-
ENEX-DYNAL	0.3	1.4	0.0	-	0.2	0.0	0.3	2.2	-
ENEX-QLA	1.6	1.6	0.0	-	0.6	0.0	1.6	2.3	-
ENEX-ACH	1.8	2.7	0.2	-	1.3	0.2	1.8	3.9	-
DYNAL-QLA	3.6	4.1	2.0	-	3.5	2.0	3.6	4.4	-
DYNAL-ACH	0.3	1.1	0.7	-	0.2	0.7	0.3	1.5	-
QLA-ACH	2.1	2.6	0.3	-	3.8	0.3	2.1	2.7	-

"-": No hay datos disponibles para ese periodo de tiempo.

Las Figuras 4 y 5 muestran el número de llamados semanales para los años 2011 y 2012 respectivamente. Las semanas con hitos se muestran en color rojo, mientras que las semanas sin hitos se muestran en color azul. Para el año 2011, se observa que, hacia finales de año, existen semanas con un número de llamadas superior o equivalente al número de llamadas de las semanas con hitos.

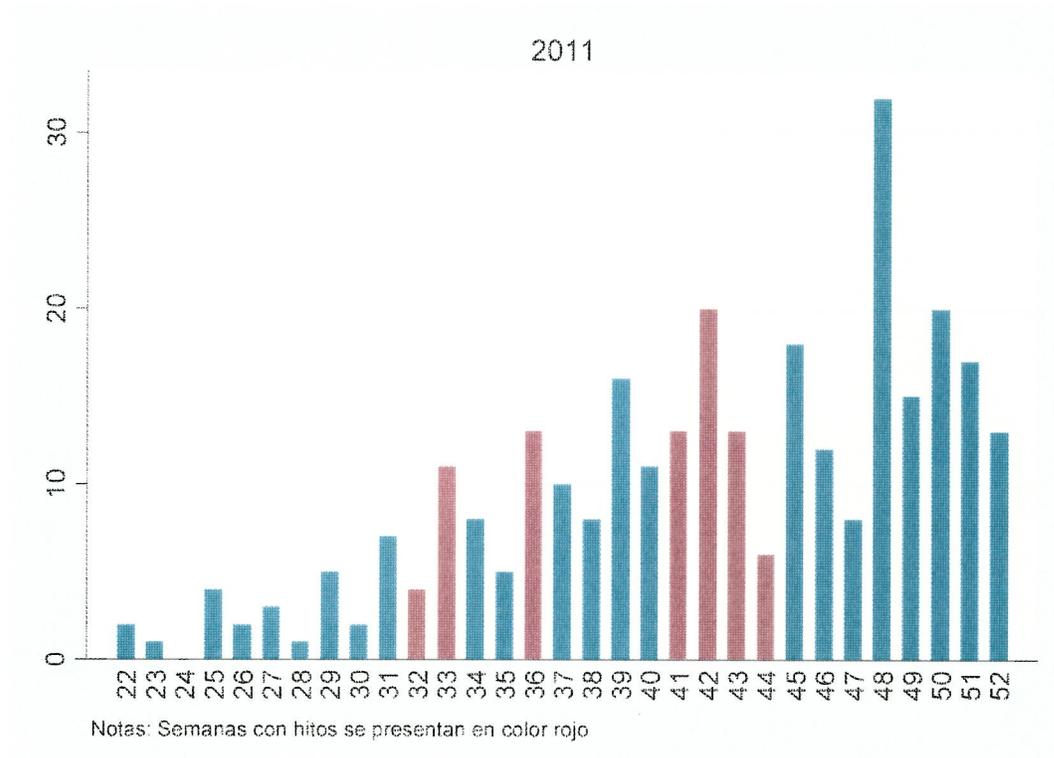


Figura 4: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas

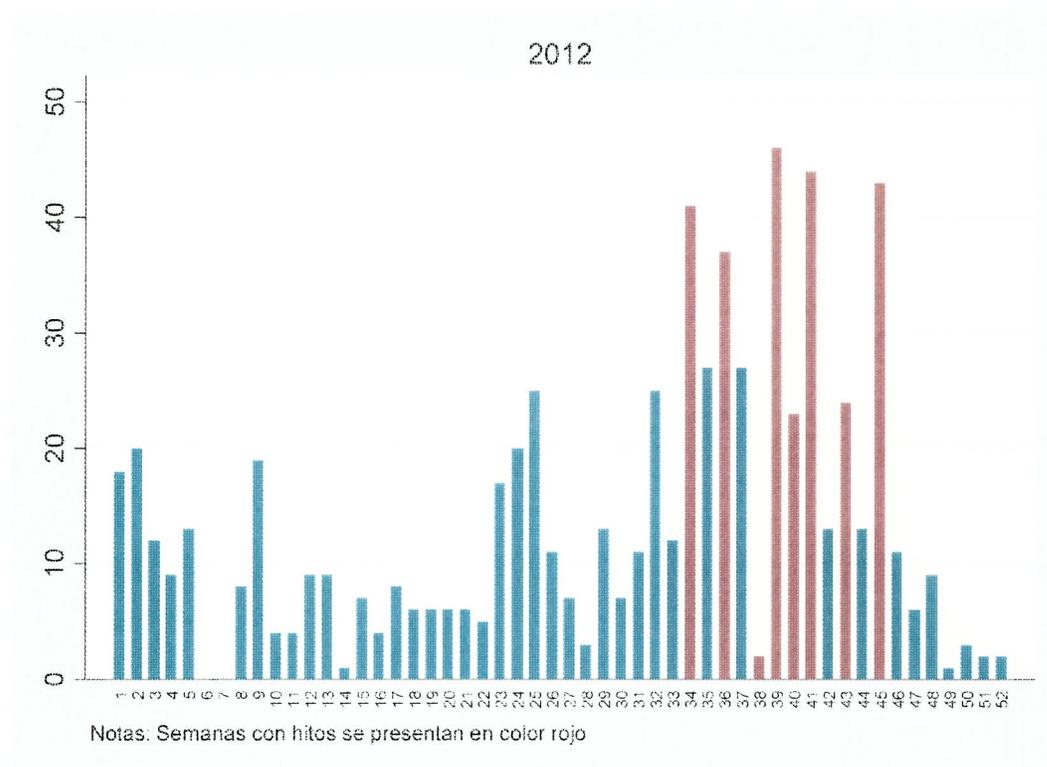


Figura 5: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas

Las Tablas 10 y 11 ordenan las semanas del año 2011 y 2012 respectivamente de acuerdo al número de llamadas semanales. Para el año 2011, 4 de las 7 semanas con hitos se encuentran entre las 10 semanas con mayor número de llamadas. Para el año 2012, 6 de las 8 semanas con hitos se encuentran entre las 10 semanas con mayor número de llamadas. Notar que la semana 38 del año 2012, que corresponde a una de las semanas con menos llamadas de dicho año, es una semana con dos días hábiles debido a la celebración de Fiestas Patrias.

Tabla 10: Ranking Semanas por Número de Llamadas, Año 2011

	Año 2011		Semana con Hitos
	Número de Llamadas	Semana	
1	32	48	
2	20	42	Si
3	20	50	
4	18	45	
5	17	51	
6	16	39	
7	15	49	
8	13	36	Si
9	13	41	Si
10	13	43	Si
11	13	52	
12	12	46	
13	11	33	Si
14	11	40	
15	10	37	
16	8	34	
17	8	38	
18	8	47	
19	7	31	
20	6	44	Si
21	5	29	
22	5	35	
23	4	25	
24	4	32	Si
25	3	27	
26	2	22	
27	2	26	
28	2	30	
29	1	23	
30	1	28	
31	0	24	

Tabla 11: Ranking Semanas por Numero Llamadas, Año 2012

	Año 2012		
	Número de Llamadas	Semana	Semana con Hitos
1	46	39	Si
2	44	41	Si
3	43	45	Si
4	41	34	Si
5	37	36	Si
6	27	35	
7	27	37	
8	25	25	
9	25	32	
10	24	43	Si
11	23	40	Si
12	20	2	
13	20	24	
14	19	9	
15	18	1	
16	17	23	
17	13	29	
18	13	42	
19	13	44	
20	13	5	
21	12	3	
22	12	33	
23	11	26	
24	11	31	
25	11	46	
26	9	12	
27	9	13	
28	9	4	
29	9	48	
30	8	17	
31	8	8	
32	7	15	
33	7	27	
34	7	30	
35	6	18	
36	6	19	
37	6	20	
38	6	21	

39	6	47	
40	5	22	
41	4	10	
42	4	11	
43	4	16	
44	3	28	
45	3	50	
46	2	38	Si
47	2	51	
48	2	52	
49	1	14	
50	1	49	
51	0	6	
52	0	7	

A continuación, se realiza un análisis de regresión para testear la hipótesis si durante la semana de la presentación de cotizaciones a clientes existe un aumento significativo en el número de llamadas entre las empresas requeridas. Para lo anterior, se analizará la significancia estadística de los parámetros β_{2011} y β_{2012} en la siguiente regresión:

$$Y_t^i = \beta_{2011} D_{2011,t} + \beta_{2012} D_{2012,t} + \delta_{2011} + \delta_{2012} + \delta_{2013} + \varepsilon_t$$

donde el subíndice t denota la semana, Y_t^i es el número de llamados de la empresa i con el resto de las empresas requeridas, D_{2011} y D_{2012} son variables dicotómicas que toman el valor 1 para las semanas de las cotizaciones a los clientes y reuniones entre las empresas requeridas para el año 2011 y 2012 respectivamente, y la variable δ es un efecto fijo por año.

La Tabla 12 presenta los resultados de la regresión anterior. Las variables Año 2011, Año 2012 y Año 2013 corresponden al número de llamadas semanales promedio durante las semanas sin hitos en cada año. La variable Hitos 2011 muestra el aumento en llamadas semanales promedio para las semanas con hitos durante el año 2011, mientras que la variable Hitos 2012 muestra el aumento en llamadas semanales promedio para las semanas con hitos el año 2012.

Se observa que durante el 2011 existe un aumento de llamados en las semanas con hitos con respecto a las semanas sin hitos, sin embargo, este aumento no resulta significativo. En el caso de DYNAL, el número de llamados promedio en las semanas con hitos es menor que en las semanas sin hitos, aunque no se puede descartar que esta diferencia sea cero. Por otra parte, para el 2012 el número de llamados promedio en las semanas con hitos es positivo y estadísticamente significativo.

Tabla 12: Regresión número de llamadas por hitos

VARIABLES	Total	ENEX	DYNAL	QLA	ACH
Hitos 2011	2.26 (3.36)	3.18 (2.07)	-1.58 (1.94)	0.59 (2.35)	2.33 (2.13)
Hitos 2012	22.52*** (3.01)	14.59*** (1.85)	7.51*** (1.74)	12.53*** (2.10)	10.41*** (1.91)
Año 2011	9.17*** (1.60)	2.96*** (0.98)	4.58*** (0.92)	7.12*** (1.12)	3.67*** (1.01)
Año 2012	9.98*** (1.18)	3.41*** (0.73)	5.36*** (0.68)	6.34*** (0.82)	4.84*** (0.75)
Año 2013	3.15 (2.17)	0.15 (1.34)	2.69** (1.25)	2.31 (1.52)	1.15 (1.38)
Observaciones	96	96	96	96	96
R-cuadrado	0.740	0.630	0.640	0.700	0.610

Notas: Errores estándares en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

La Tabla 13 muestra los resultados de la misma regresión anterior para las comunicaciones entre pares de empresas. Los resultados muestran que existe un aumento estadísticamente significativo en el número de llamadas semanales promedio en las semanas con hitos respecto a las semanas sin hitos en el año 2012 para las llamadas entre todas las empresas.

Tabla 13: Regresión número de llamadas por hitos por años de empresas

VARIABLES	ENEX-DYNAL	ENEX-QLA	ENEX-ACH	DYNAL-QLA	DYNAL-ACH	QLA-ACH
Hitos 2011	-0.38 (0.89)	1.83** (0.78)	1.73 (1.17)	-1.53 (1.46)	0.32 (0.52)	0.29 (1.36)
Hitos 2012	3.11*** (0.80)	6.26*** (0.70)	5.22*** (1.05)	2.74** (1.30)	1.66*** (0.47)	3.53*** (1.22)
Año 2011	0.38 (0.42)	1.17*** (0.37)	1.42** (0.56)	3.96*** (0.69)	0.25 (0.25)	2.00*** (0.65)
Año 2012	0.89*** (0.31)	0.61** (0.27)	1.91*** (0.41)	3.64*** (0.51)	0.84*** (0.18)	2.09*** (0.48)
Año 2013	0.00 (0.58)	0.00 (0.50)	0.15 (0.75)	2.00** (0.94)	0.69** (0.34)	0.31 (0.88)
Observaciones	96	96	96	96	96	96
R-cuadrado	0.300	0.620	0.500	0.570	0.400	0.390

Notas: Errores estándares en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Debido a que, de acuerdo a la información proporcionada por la Fiscalía, a DYNAL no se le imputa haber participado en acuerdos durante el año 2011, la Tabla 14 repite el análisis de regresión para las llamadas ocurridas durante el año 2011 excluyendo a DYNAL. Se observa que al excluir los llamados realizados y recibidos por DYNAL, el número de llamados semanales promedio entre las compañías restantes es siempre mayor durante las semanas con hitos que durante las semanas sin hitos. La diferencia es estadísticamente significativa para ENEX, pero no es posible descartar que las diferencias para QLA y ACH sean iguales a cero.

Tabla 14: Regresión número de llamadas excluyendo llamadas realizadas y recibidas por DYNAL, Año 2011

VARIABLES	Total sin DYNAL	ENEX sin DYNAL	QLA sin DYNAL	ACH sin DYNAL
Hitos 2011	3.85* (2.20)	3.56* (1.29)	2.12 (1.68)	2.01 (1.89)
Año 2011	4.58*** (1.04)	2.58*** (0.61)	3.17*** (0.80)	3.42*** (0.90)
Observaciones	31	31	31	31
R-cuadrado	0.569	0.619	0.496	0.464

Notas: Errores estándares en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

4.3 Compras

Debido a que las empresas QLA y DYNAL son empresas minoristas y deben comprar productos asfálticos a empresas mayoristas, es posible que parte de las llamadas telefónicas se justifiquen por compras entre empresas.

De acuerdo a la contestación de QLA, durante el periodo de tiempo analizado existió una crisis de abastecimiento de materia prima asfalto, lo que obligó a dicha empresa a realizar compras a tanto ENEX como ACH. Sin embargo, de acuerdo a datos gráficos entregados en dicha contestación, las compras a ENEX ocurrieron solamente durante el año 2011. Por otra parte, existirían compras a ACH durante tanto el año 2011 como el año 2012, con un máximo de compras durante los meses de Marzo y Abril 2012 y Octubre 2011⁷.

Por otra parte, de acuerdo a la contestación de DYNAL, el año 2011 se compraron 1,600 toneladas de asfalto a ENEX. Durante el 2012 DYNAL no reporta compras a ENEX o ACH. Durante el 2013, se reporta una compra de 3,000 toneladas a ACH⁸.

Si la mayor parte de las llamadas telefónicas entre empresas minoristas (QLA y DYNAL) y la empresa mayorista ENEX se explicara por compras, entonces se esperaría observar un mayor número de llamadas durante el año 2011 en comparación con el 2012, ya que las compras reportadas por las empresas QLA y DYNAL a la empresa ENEX habrían ocurrido durante el año 2011. Por otra parte, no hubo compras DYNAL-ACH durante el 2011 y 2012, por lo que la diferencia en llamadas entre estas empresas no sería atribuible a compras⁹. La Tabla 15 compara

⁷ Fuente: Contestación QLA, página 15.

⁸ Fuente: Contestación DYNAL, página 15.

⁹ En cuanto a las compras entre QLA y ACH, debido a que solamente se dispone de datos gráficos para compras, no es posible calcular con certeza el promedio de compras entre dichas para los años 2011 y 2012, y por lo tanto, no se tiene información sobre cuál año tuvo un mayor promedio de compras.

el número de llamadas semanales promedio por año entre las empresas ENEX y QLA, ENEX y DYNAL, ACH y QLA y ACH y DYNAL, usando tests de comparación de medias (test t).

Según se observa en la Tabla 15, el año 2012 los llamados entre las empresas minoristas y la empresa ENEX no solo no disminuyen con respecto al 2011; sino que por el contrario, el número de llamadas semanales promedio es siempre mayor en el año 2012 que en el año 2011. Esta diferencia al alza es estadísticamente significativa para las comunicaciones entre DYNAL y ENEX. Así, el número de llamadas semanales promedio entre ENEX y DYNAL fue significativamente más alto el año 2012, a pesar de no existir compras de DYNAL a ENEX el año 2012 a diferencia del 2011. El número de llamadas entre DYNAL y ACH también aumentó significativamente durante el año 2012 en comparación al 2011, a pesar de no existir reporte de compras en ninguno de estos años.

Tabla 15: Llamadas semanales promedio por pares de empresas

	Total Muestra			Semanas 22-52		
	2011	2012	Diferencia	2011	2012	Diferencia
ENEX-DYNAL	0.29	1.37	1.08* (0.54)	0.29	2.23	1.94*** (0.66)
ENEX-QLA	1.58	1.58	0.00 (0.61)	1.58	2.32	0.74 (0.74)
DYNAL-ACH	0.32	1.10	0.77*** (0.29)	0.32	1.48	1.16*** (0.32)
QLA-ACH	2.07	2.64	0.57 (0.80)	2.07	2.71	0.65 (0.92)

Notas: Errores estándares se muestran en paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

5. Conclusiones

Este informe analizó tanto el número de llamados semanales como mensuales entre las empresas requeridas.

Primero, al comparar los meses con hitos con los meses sin hitos, los registros telefónicos mensuales tanto totales como por empresa son mayores en promedio durante los meses con hitos. Los tests de comparación de medias muestran que la diferencia en llamados mensuales promedio entre los meses con y sin hitos es estadísticamente significativa para el año 2012. Por otra parte, la diferencia es positiva, pero no estadísticamente significativa para el año 2011.

Segundo, al analizar el número de llamados semanales, se encuentra que tanto los llamados semanales totales como por empresa son en promedio mayores durante las semanas con hitos el año 2012. Para el año 2011, los resultados son mixtos. Al excluir a DYNAL del análisis para el año 2011, se observa que el número de llamados semanales promedio es siempre mayor durante las semanas con hitos que durante las semanas sin hitos, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa.

Tercero, se encuentra que el número de llamados semanales promedio es mayor durante el año 2012 con respecto al año 2011, tendencia que se mantiene al analizar separadamente las últimas semanas del año (22-52). Las comunicaciones entre DYNAL y ENEX y DYNAL y ACH aumentan significativamente el año 2012 en comparación al año 2011. Para los casos de QLA y ENEX y QLA y ACH, la diferencia es positiva pero no estadísticamente significativa.

Los resultados aquí descritos van en la dirección opuesta a lo que se esperaría encontrar si la mayor parte de las comunicaciones estuviesen asociadas a compras entre empresas minoristas y ENEX, ya que de acuerdo a la información reportada por las empresas QLA y DYNAL en sus contestaciones las compras a ENEX ocurrieron durante el año 2011 y no durante el año 2012.

Valentina Paredes
10.2067183-7


Apéndice: Gráficos de Número de Llamadas por Empresas

A. Datos Semanales Año 2011

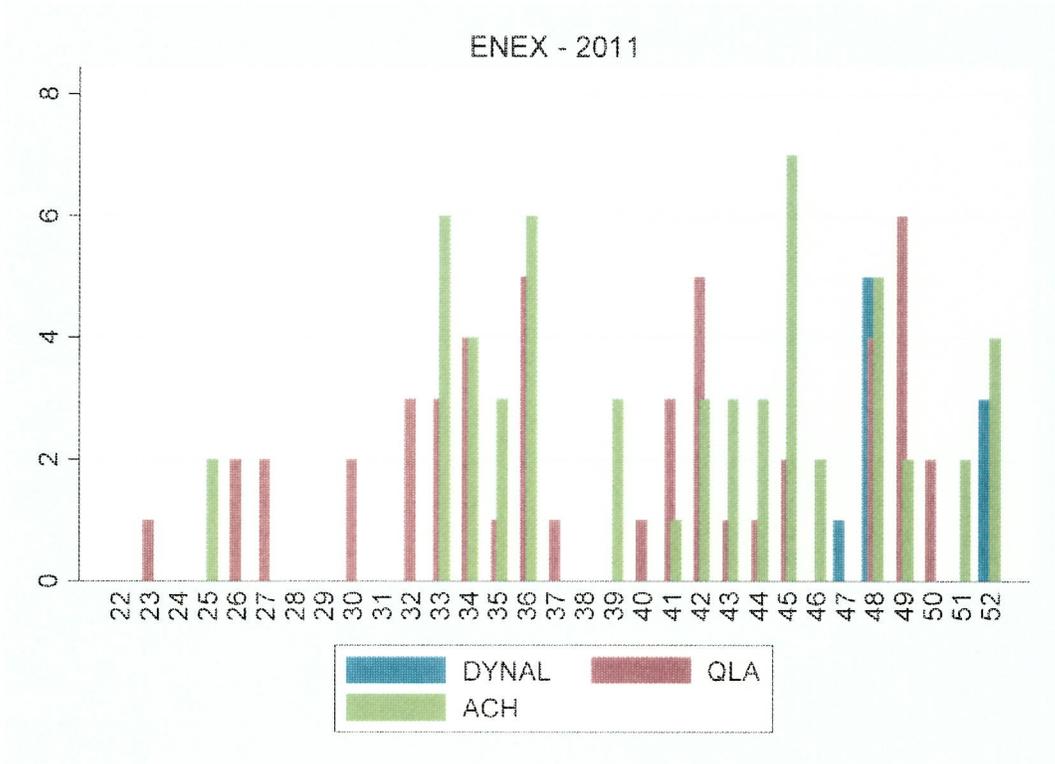


Figura 6: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas

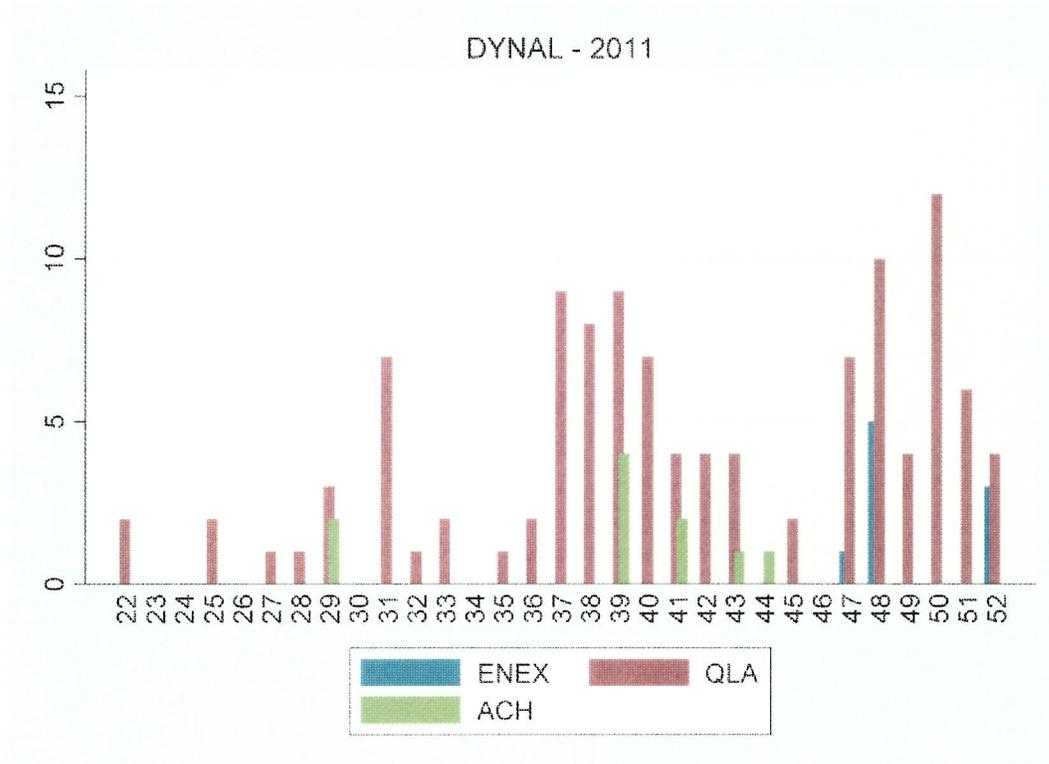


Figura 7: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas

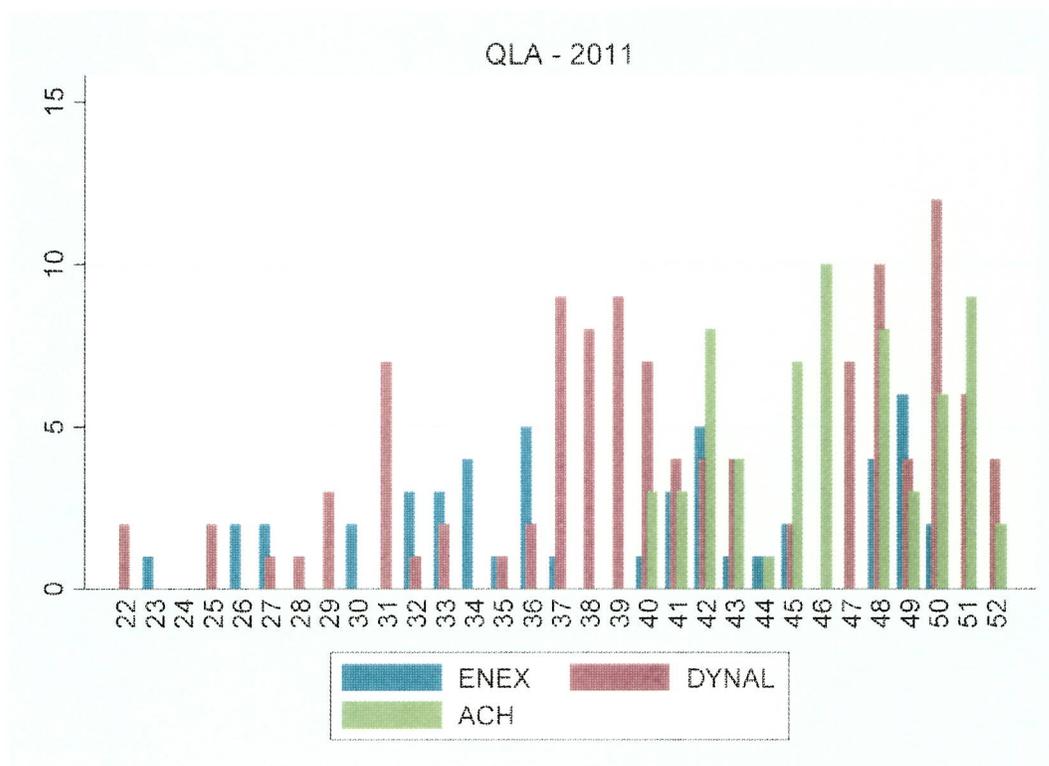


Figura 8: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas

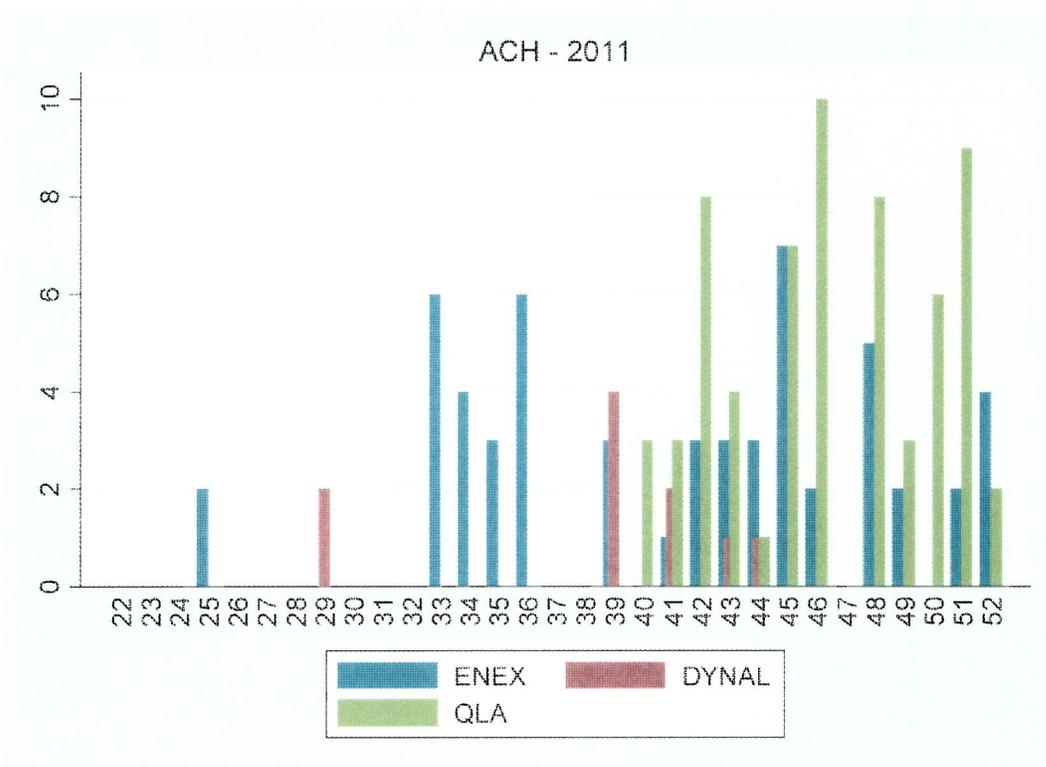


Figura 9: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas

B. Datos Semanales Año 2012

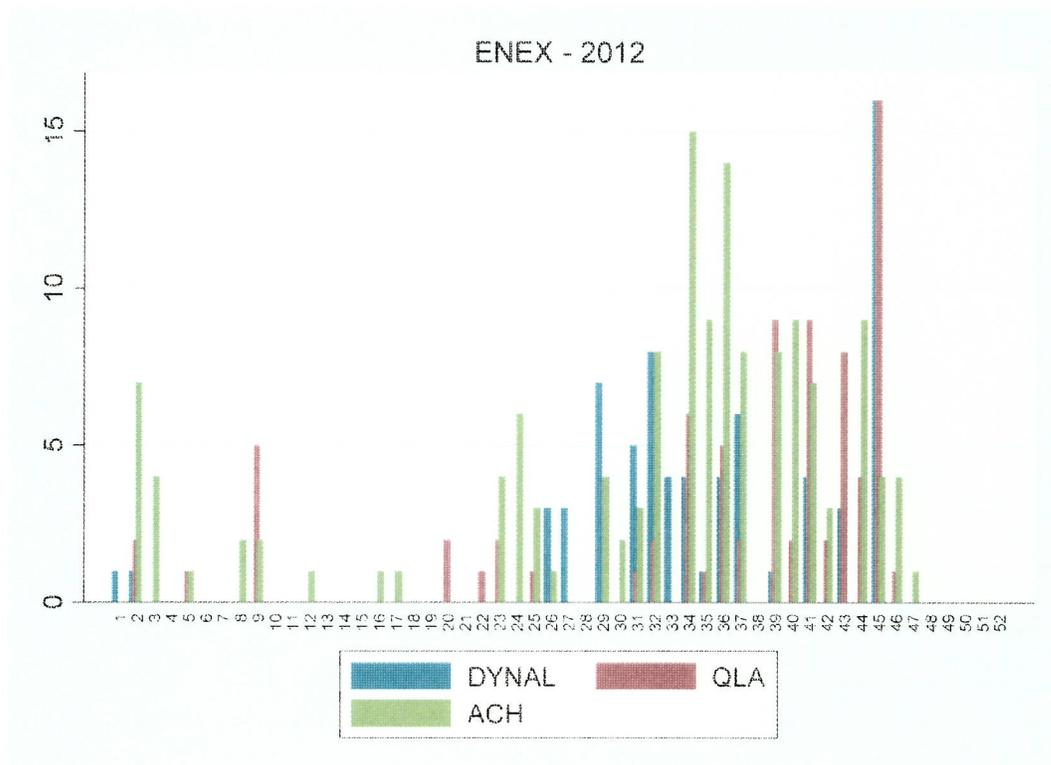


Figura 10: Numero de llamadas semanales entre empresas requeridos

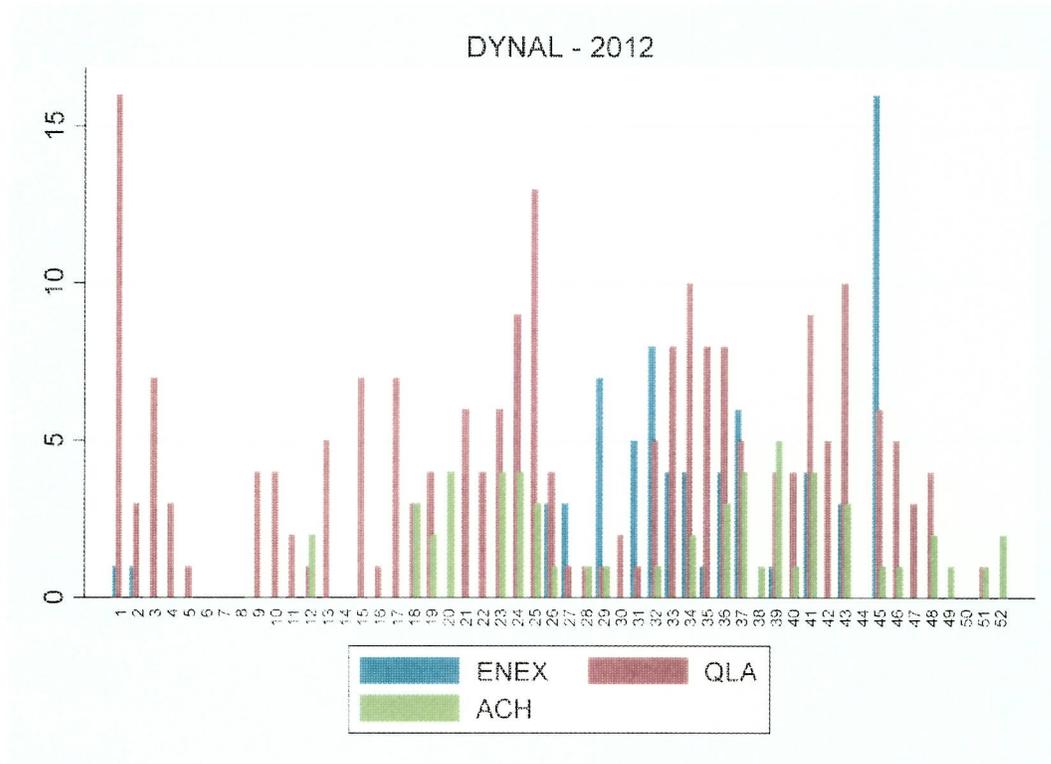


Figura 11: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas

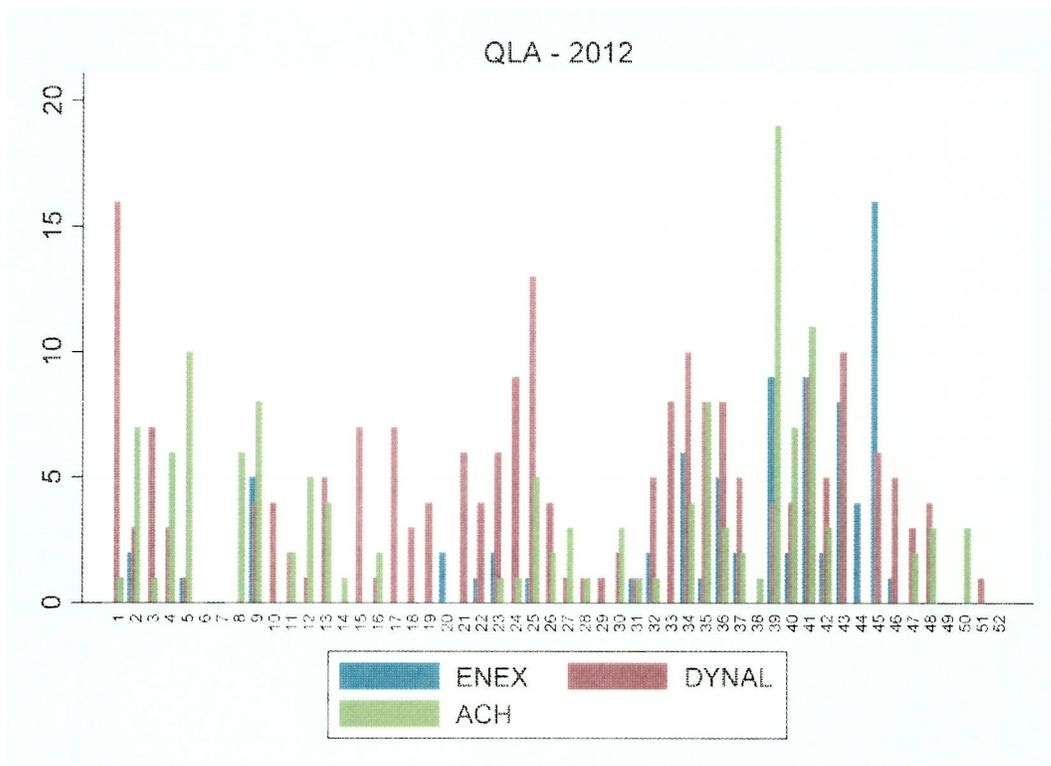


Figura 12: Número de llamadas semanales entre empresas requeridas

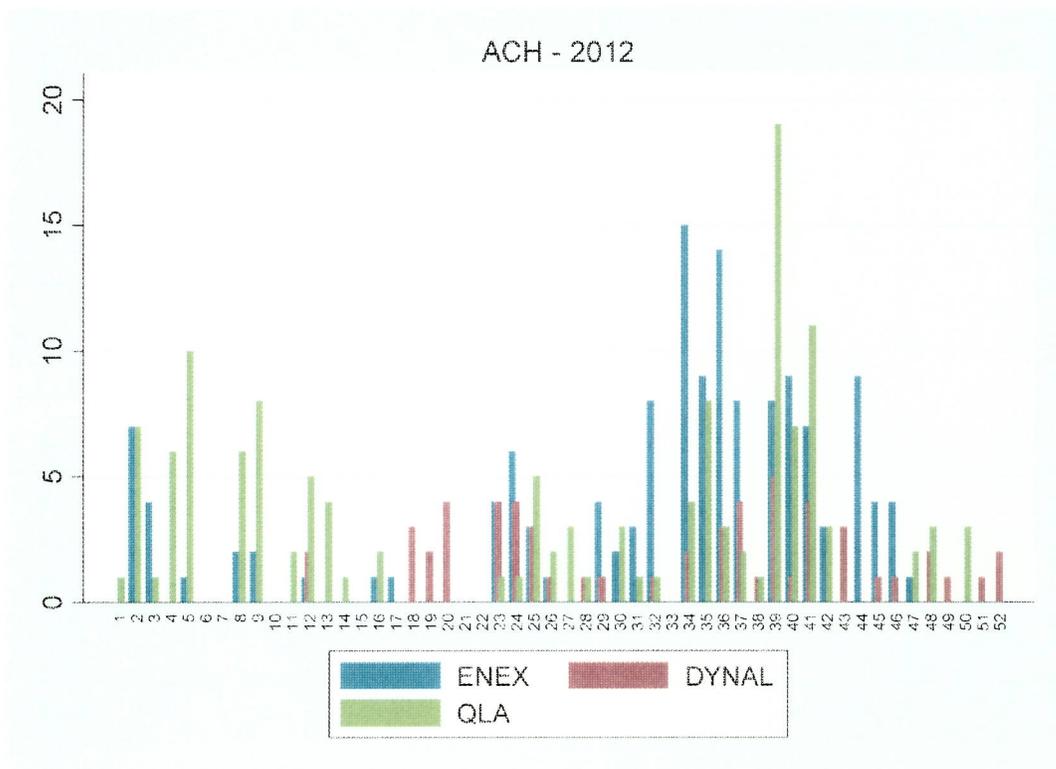


Figura 13: Numero de llamadas semanales entre empresas requeridas