

Índice de Actividad Económica de la Industria de Ingeniería
TERCER TRIMESTRE 2017

INFORME

Asociación De Empresas Consultoras De Ingeniería De Chile A.G.

Departamento de Estudios AIC

Noviembre 2017

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	3
INTRODUCCIÓN	5
ASPECTOS TÉCNICOS	6
I. RESULTADOS DEL ÍNDICE	8
1. Resultados del Índice según Área de Ingeniería	8
2. Resultados según Subsectores Económicos	12
3. Variaciones del Índice Real	14
4. Distribución del Mercado	16
5. Índice Móvil de Actividad por Áreas de Ingeniería	17
6. Índice Móvil de Actividad por Subsectores Económicos	20
7. Variación del Índice Móvil	23
II. PROYECCIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	25
1. Introducción	25
2. Resultados	26
A. Horas Hombres en Ingeniería	26
i. Horas Hombres según área de Ingeniería	27
ii. Horas Hombres según subsector económico	31
B. Variables Macroeconómicas	37
i. Producto Interno Bruto	37
ii. PIB Minero	38
iii. PIB en Electricidad, Gas y Agua	39
iv. PIB de la Construcción	40
v. Índice Mensual de la Construcción	41
vi. Formación Bruta de Capital Fijo	42
vii. Tasa de Desempleo	43
viii. Número de Ocupados	44
3. Metodología	45

RESUMEN EJECUTIVO

El Índice AIC de Actividad Económica muestra que, en general, la actividad de las empresas de ingeniería continúa a la baja. Sin embargo, la actividad pre inversional se mantuvo a niveles del segundo trimestre, con un leve aumento en la demanda de proyectos privados. Las actividades de Ingeniería de Detalle y de Gestión de la Construcción e Inspecciones se mantuvieron a niveles similares del segundo trimestre con una leve variación a la baja, lo que no llama la atención pues es claro que existen menos obras en ejecución.

En términos generales, el 73% de la demanda de Ingeniería proviene del sector privado y el 27% proviene del sector público. Respecto a las Áreas de Ingeniería, el 52% de la demanda corresponde a Gestión de la Construcción e Inspecciones, el 26% a actividades Pre Inversionales y el 22% a Ingeniería de Detalle. En relación a los subsectores económicos, el 45% de la actividad corresponde a infraestructura en minería, el 27% a infraestructura general y el 15% a infraestructura en energía. El resto de la demanda se reparte con un 4% en infraestructura hidráulico-sanitaria, 4% en edificación urbana, 3% en infraestructura industrial y un 2% en otras obras de ingeniería.

La variación respecto al mismo trimestre del año anterior del Índice ponderado por subsector económico muestra una disminución de un 11% en infraestructura minera, una disminución de un 5% en infraestructura general, y una disminución de un 0.6% en energía. Respecto a las áreas de ingeniería, se observa una variación negativa de un 3% en las actividades pre inversionales, una variación positiva de un 4% en ingeniería de detalle, y una variación negativa de 16% en las actividades de gestión de la construcción e inspecciones. En términos generales, la variación del Índice respecto al mismo trimestre del año anterior fue de -19%.

La variación respecto al trimestre anterior del Índice ponderado por subsector económico muestra una variación negativa del 3% en minería, una variación negativa de un 1% en infraestructura general y una variación negativa de 0.2% en energía. Respecto a las áreas de ingeniería, se observa una variación negativa de un 0.8% en las actividades pre inversionales, una variación positiva de un 0.9% en ingeniería de detalle, y una variación negativa de un 5% en gestión de la construcción e inspecciones. En términos generales, la variación del Índice respecto al trimestre anterior fue de -5%.

Al realizar una proyección de la variación del Total de las Horas Hombres invertidas en proyectos de Ingeniería, se observa una tendencia al alza en la actividad para lo que resta del 2017 y durante el 2018. Esta alza se modera hacia el 2019. Las variaciones negativas irán disminuyendo hacia mediados de 2018 y para fines del 2018 se esperan variaciones positivas con un fuerte aumento para finales de 2019. Las Horas Hombres pre inversionales muestran una leve tendencia al alza durante el 2017, una fuerte alza para mediados de 2018

y luego una tendencia más bien constante para 2019 y 2020. Las Horas Hombres en Ingeniería de Detalle muestran una fuerte tendencia al alza desde mediados del 2016 la cual continúa hasta mediados de 2018 y luego decae levemente hacia el 2020, donde la actividad se muestra con muy poca variación, alcanzando, incluso, variaciones negativas. Las Horas Hombres en Gestión de la Construcción e Inspecciones muestran un repunte de la actividad con variaciones decrecientes que alcanzan valores positivos a mediados de 2018 y se mantiene al alza para el 2020.

Las Horas Hombres en Infraestructura Minera Muestran una variación al alza sostenida hasta el 2020 con un pequeño resentimiento hacia principios de 2018. Las Horas Hombres en Infraestructura General muestran una variación importante al alza desde la fecha hasta finales de 2018, para luego moderar su variación hacia el 2019 y 2020, donde tiende a cero. Las Horas Hombres en Infraestructura hidráulico-Sanitaria muestran una variación al alza que tiende a estacionarse en torno al 0% con algunas variaciones negativas significativas para finales de 2017 y finales de 2018. Las Horas Hombres en Edificación urbana, muestran una recuperación sostenida durante el 2017 y hacia principios del 2018, para luego mantenerse en valores positivos hacia el 2020. Las Horas Hombres en Infraestructura Industrial, muestran una variación negativa que se incrementa durante el 2017. Se espera que las HH reviertan la tendencia a la baja durante los próximos periodos. Las Horas Hombres en Infraestructura Energética muestran variaciones al alza durante el 2017, y se espera una recuperación con variaciones moderadas hacia los próximos periodos.

El modelo de predicción del PIB basado en las horas hombres de ingeniería muestra variaciones al alza sostenidas hacia el 2020. Se pronostica un quiebre en la tendencia al alza durante el 2018, pero recuperando las variaciones positivas hacia el 2020. Se espera que, durante el 2018, el PIB fluctúe entre los 3 y 4 puntos porcentuales. El modelo de predicción del PIB Minero muestra una tendencia a la baja con variaciones decrecientes desde 7.5 a 0 puntos porcentuales. Al incorporar las Horas Hombres en Ingeniería, se observa que el PIB Minero alcanzaría su *peak* entre el periodo actual y principios de 2018. El modelo predictivo del PIB en Electricidad, Gas y Agua muestra una disminución de la actividad con variaciones positivas decrecientes hacia el 2020, donde se alcanzarán variaciones de hasta los 2 puntos porcentuales. El modelo de predicción del PIB de la Construcción muestra una tendencia al alza con variaciones positivas hacia mediados del 2018, y luego con variaciones positivas decrecientes hacia el 2020. El modelo predictivo del IMACON muestra una recuperación de la actividad con variaciones positivas de hasta 4 y 5 puntos porcentuales para finales de 2018 y 2019 respectivamente. El modelo predictivo de la Formación Bruta de Capital Fijo muestra una recuperación con fuerte volatilidad alcanzando variaciones de hasta 13 puntos porcentuales para la segunda mitad de 2018. Se espera que dentro de los próximos 4 años la inversión se mantenga en niveles positivos.

Pedro Inojosa Bañados

Presidente

Asociación de Empresas Consultas de Ingeniería A.G.

INTRODUCCIÓN

La AIC es la asociación gremial que, desde 1968, reúne a las empresas consultoras de ingeniería del país. Entre ellas se encuentran las más prestigiosas empresas de Ingeniería que desarrollan estudios, proyectos y prestan servicios en diversas áreas de actividad como la minería, energía, infraestructura, industria, transporte, telecomunicaciones, y medio ambiente entre otras. Nuestro sector ha sido responsable de los diseños de la mayor parte de los proyectos de inversión pública y privada realizados en Chile, y actualmente producen más de 3 millones de horas-hombres anuales y sus exportaciones bordean los \$135 millones de dólares.

Trimestralmente, la AIC elabora este Índice de Actividad, que se basa en las horas hombre que utilizan las compañías asociadas. Estas últimas pertenecen a diferentes subsectores económicos, tales como Minería, Infraestructura General, Infraestructura Hidráulico-Sanitaria, Infraestructura Urbana, Industria y Energía, entre otras, todas las cuales prestan servicios tanto al sector público como al sector privado.

El Índice de Actividad del Sector Ingeniería de AIC mide trimestralmente, desde 1996, la demanda de horas hombre por proyectos en los distintos subsectores de la economía nacional y permite anticipar el nivel de proyectos de inversión que están por realizarse.

Presidente 2016-2017

Pedro Inojosa Bañados

Gerente General

Francisco Aracena Deza

Jefe de Estudios

Pablo Cristi Worm

Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería de Chile (AIC A.G.)

Teléfono: (56 2) 2 264 06 58

Correo electrónico: aic@aic.cl

Página web: www.aic.cl

ASPECTOS TÉCNICOS

La muestra incluye empresas que informan las horas hombre promedio trimestrales¹ utilizadas para la elaboración de sus proyectos.

En conjunto, ellas representan aproximadamente un 40% del total de los servicios de ingeniería que se prestan (incluyendo la ingeniería extranjera), de modo que se mantiene la validez del índice como representante del nivel de actividad del sector.

Considera como año base 1998. Se calcula en base a los promedios móviles trimestrales.

La definición de los mandantes para la entrega de información es:

Sector Público: horas hombre promedio mensual en proyectos contratados por organismos públicos.

Sector Privado: horas hombre promedio mensual en proyectos contratados por privados y también por empresas autónomas del Estado, incluyendo a Codelco, ENAP, Enami, EFE, etc.

La información se solicita según la siguiente clasificación:

Según áreas de actividad profesional:

- Pre inversional; Estudios gestión y organización de empresas, auditoría, mercados, planificación, economía, finanzas, medio ambiente, estudios de perfil, prefactibilidad y factibilidad, due diligence, investigaciones de campo y otros estudios².
- Inversional; Ingeniería de detalles y gestión de la construcción e inspecciones³

Según subsectores económicos:

- Minería
- Infraestructura General
- Infraestructura Hidráulica - Sanitaria
- Infraestructura Urbana, Urbanismo-Inmobiliario
- Industrias
- Energía
- Otros

¹ Corresponde a horas directas en estudios y proyectos (horas vendidas), no incluye horas dedicadas a promoción o propuestas, administración general, etc.

² Estudios gestión y organización de empresas, auditoría, mercados, planificación, economía, finanzas, medio ambiente.

³ Gerenciamiento de la construcción, administración de contratos, gestión de adquisiciones e inspecciones

Los subsectores económicos considerados son:

MINERÍA

Minería Metálica
Minería No Metálica
Combustible (carbón, petróleo, gas)
Geología y Exploración Minera
Tecnología y Procesos Mineros
Metalurgia
Infraestructura Minera (ligada a desarrollos mineros)
Manejo de Materiales de la Minería

INFRAESTRUCTURA GENERAL (Excepto Minera, Hidráulica y Sanitaria)

Obras Viales (carreteras, autopistas, puentes, túneles)
Ferrocarriles (incluso obras de arte)
Aeropuertos
Puertos
Medios de Transporte (terrestre, aéreo, marítimo)
Telecomunicaciones
Transporte Urbano (vías urbanas, Metro)

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA SANITARIA

Recursos Hídricos, Evaluación
Suministro y Distribución Agua Potable
Obras Hidráulicas en General
Captación y Tratamiento Agua Potable (AP)
Almacenamiento y Distribución (AP)
Recolección Aguas Servidas (AS)
Tratamiento y Disposición AS
Riego y Control Inundaciones
Drenaje
Embalses y Tranques

INDUSTRIAS

Industria Siderúrgica
Industrias Químicas y Farmacéuticas
Industrias de Minerales no Metálicos
Industria Metal-Mecánica
Industrias de la Madera
Industrias de Celulosa y Papel
Industrias del Cemento
Industrias del Petróleo y Petroquímicas

Industrias del Cuero
Industrias Elaboración de Productos Alimenticios
Industrias Procesadoras de Pescado
Industrias de Maquinarias y Equipos excepto Eléctricos
Industrias de Maquinarias y Equipos Eléctricos y Electrónicos
Astilleros
Otras Industrias

EDIFICACIÓN URBANA

Desarrollo y Planificación Urbana
Edificios Comerciales
Viviendas, Escuelas, Cárceles
Edificios Gobierno Central, Regional, Municipal
Hoteles
Terminales de Pasajeros y Carga
Hospitales y Clínicas
Estacionamientos

ENERGÍA

Generación Energía Hidroeléctrica
Generación Energía Térmica
Generación Energía Nuclear
Generación Energía Solar
Generación Energía Eólica
Generación Energía otras Fuentes
Sistemas de Transmisión de Energía
Almacenamiento de Combustibles
Sistemas de Conducción y Distribución de Energía (incluso gas y combustibles líquidos)

OTROS

Comercio
Turismo
Educación
Agricultura
Estudios de Transporte (excepto infraestructura)
Salud (excepto infraestructura)
Estudios de Tráfico (planificación y control)

I. RESULTADOS DEL ÍNDICE

1. Resultados del Índice según Área de Ingeniería

Tabla 1.1: Indicador de actividad real de horas trabajadas en empresas de Ingeniería de consulta por área de Ingeniería y tipo de cliente.

Áreas de Ingeniería	Mandante	1998	2014				2015				2016				2017		
		Año Base	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
Pre inversional	Público	1,00	0.61	0.38	0.43	0.45	0.53	0.48	0.55	0.35	0.47	3.63	2.04	2.29	3.39	4.20	3.35
	Privado	1,00	4.77	4.54	4.69	4.51	3.96	4.72	5.03	4.34	3.70	4.05	4.06	3.27	2.93	2.92	3.17
	Total	1,00	3.77	3.54	3.66	3.53	3.14	3.70	3.95	3.38	2.99	3.96	3.62	3.06	3.03	3.20	3.21
Ingeniería de detalles	Público	1,00	0.83	0.88	1.18	1.50	0.99	0.87	0.80	0.94	0.51	0.52	0.38	0.64	0.39	0.62	0.48
	Privado	1,00	0.87	1.02	0.94	0.75	0.77	0.90	1.01	1.10	0.74	0.53	0.48	0.54	0.52	0.55	0.56
	Total	1,00	0.81	0.95	0.92	0.81	0.76	0.85	0.92	1.08	0.70	0.53	0.46	0.55	0.50	0.56	0.55
Gestión de la Construcción e Inspecciones	Público	1,00	3.49	3.42	3.45	3.72	3.96	4.19	4.06	4.07	2.30	2.36	2.01	1.97	1.51	1.31	1.31
	Privado	1,00	2.91	2.83	2.67	2.90	2.58	2.77	3.03	2.93	2.36	2.49	2.47	2.46	2.53	2.03	1.75
	Total	1,00	2.24	2.18	2.10	2.28	2.17	2.31	2.42	3.26	2.34	2.44	2.28	2.25	2.10	1.73	1.56
Subtotales	Público	1,00	2.09	2.05	2.19	2.44	2.38	2.43	2.35	2.38	1.63	1.93	1.54	1.61	1.34	1.34	1.23
	Privado	1,00	1.95	1.99	1.90	1.85	1.70	1.92	2.10	2.04	1.60	1.56	1.53	1.47	1.45	1.30	1.24
TOTAL		1,00	1.70	1.72	1.69	1.69	1.58	1.74	1.85	1.81	1.61	1.66	1.53	1.51	1.42	1.31	1.24

Gráfico 1.1: Índice de horas trabajadas según tipo de cliente; público o privado.

Serie histórica del Índice de Actividad Económica de la Industria de Ingeniería en Chile

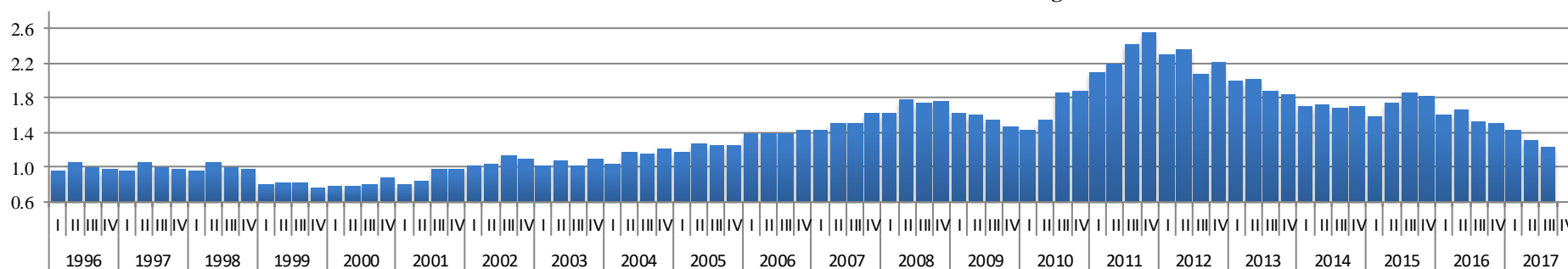


Gráfico 1.2: Actividad según área de ingeniería

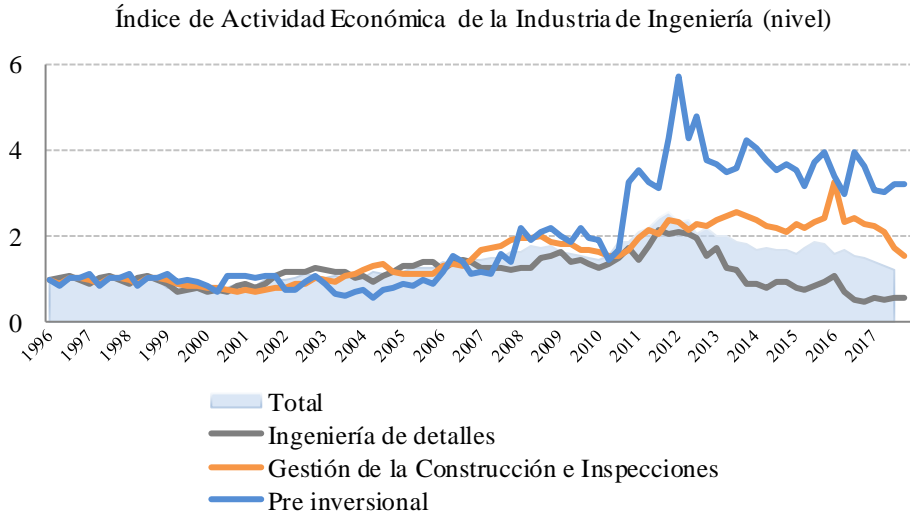
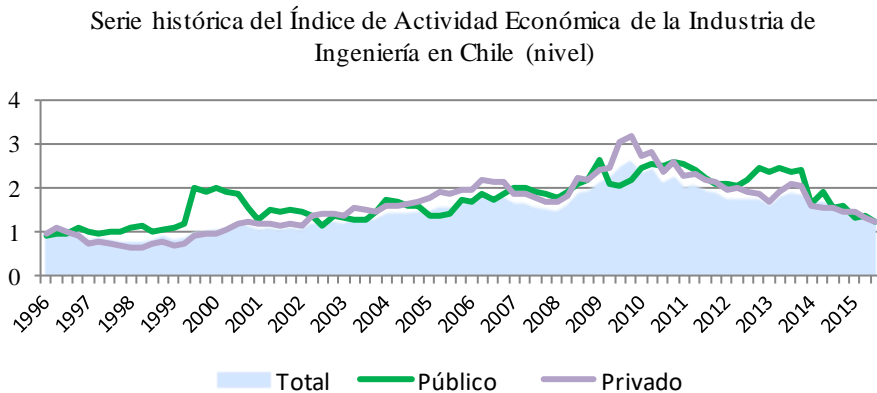


Gráfico 1.3: Actividad según mandante



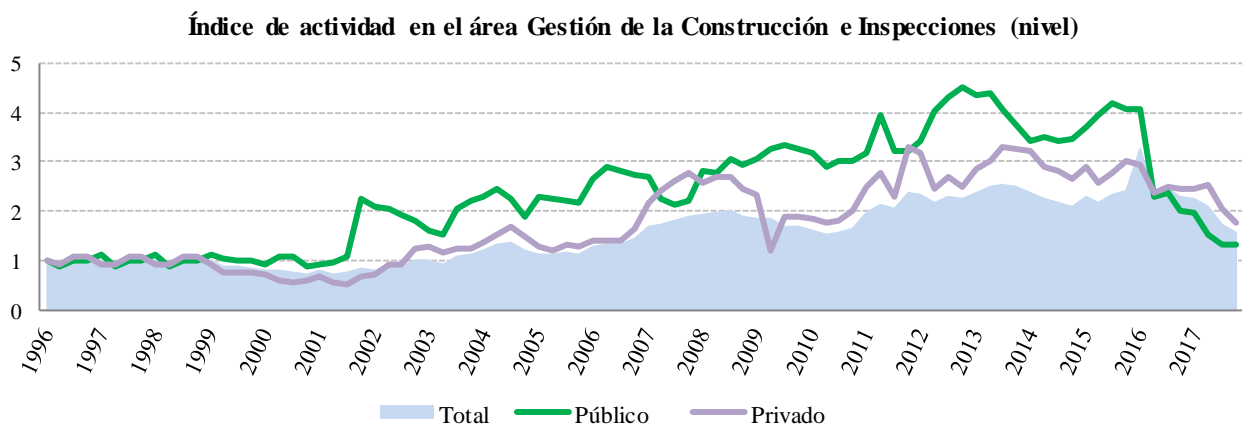
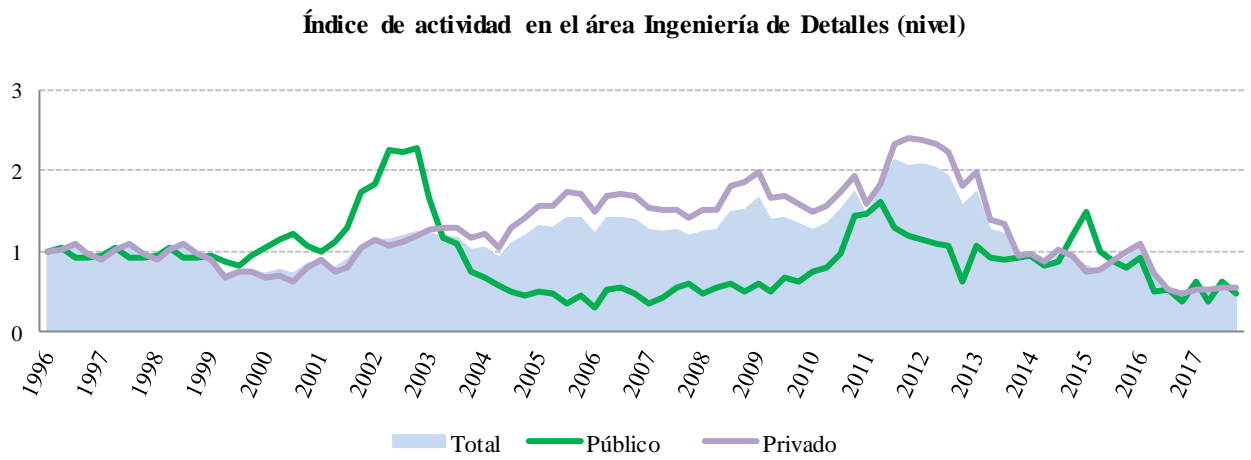
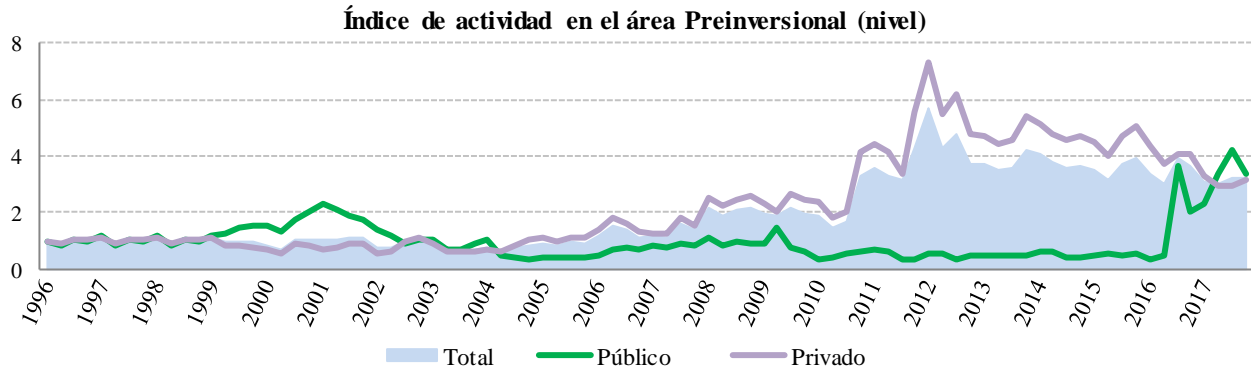
El Índice AIC de Actividad Económica muestra que, en general, la actividad de las empresas de ingeniería continúa a la baja, con una variación de -6% respecto al trimestre anterior y un -19% respecto al mismo trimestre del año anterior.

La actividad pre inversional se mantuvo a niveles del segundo trimestre, con una disminución de 20% en la demanda de proyectos públicos, y un aumento de un 9% en proyectos privados, lo que produce una variación positiva total de 0.3%. Respecto al trimestre homólogo, las actividades pre inversionales de mandantes públicos aumentaron en un 65%, y las de mandantes privados cayeron en un 22%. Esto produce una variación total de -11% respecto al mismo trimestre del año anterior.

Las actividades de ingeniería de detalle muestran una caída de 24% en proyectos públicos y un aumento de un 2% en proyectos privados respecto al trimestre anterior. Esto produce una caída de 3% respecto al segundo trimestre de 2017. Sin embargo, respecto al trimestre homólogo del año anterior, se observa un aumento de 27% en proyectos públicos y un aumento de 18% en proyectos privados, lo que produce un aumento de 19% respecto al tercer trimestre de 2016.

La actividad en gestión de la construcción e inspecciones muestra una actividad constante en proyectos públicos y una disminución de 14% en proyectos privados respecto al trimestre anterior. En total, se observa una disminución de un 10% en relación al segundo trimestre de 2017. Respecto al año anterior, la caída es de 35% y 29% en proyectos públicos y privados, respectivamente. En total, se observa una disminución de 31% respecto al tercer trimestre de 2016.

Gráfico 1.4: Evolución del índice de actividad por área de Ingeniería.



1.1. Composición del mercado según área de ingeniería

Se presentan las áreas de Ingeniería y su distribución según la demanda por actividades pre inversionales, ingeniería de detalle o gestión de la construcción e inspecciones.

Tabla 1.2: Participación de las áreas según el número de horas hombres destinadas

Área de Ingeniería	Cliente	subtotal	Total
Pre inversional	Público	28,8%	26.5%
	Privado	71,2%	
Ingeniería de detalles	Público	18,4%	21.5%
	Privado	81,6%	
Gestión de la Construcción e Inspecciones	Público	31,7%	52.0%
	Privado	68,3%	
Subtotales	Público	28,2%	
	Privado	71,8%	
Total		100,0%	100%

La demanda de las empresas de ingeniería analizada desde las áreas de Ingeniería, muestra que el 52% de la demanda corresponde a Gestión de la Construcción e Inspecciones, el 26% a actividades Pre Inversionales y el 22% a Ingeniería de Detalle.

Gráfico 1.5: Distribución de las horas hombres según la demanda por áreas de Ingeniería

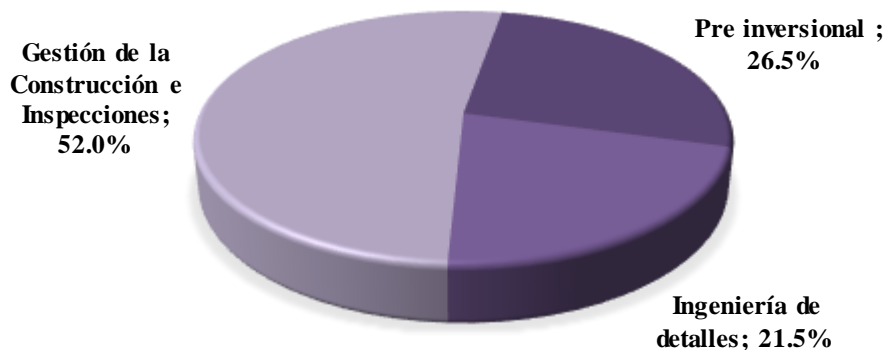
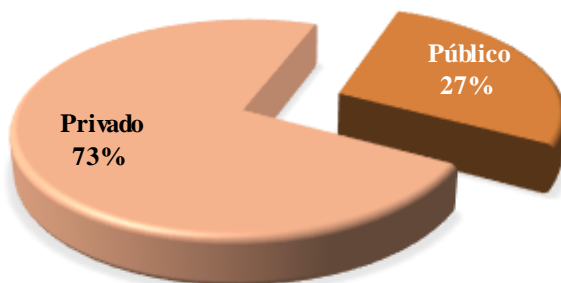


Gráfico 1.6: Distribución de las horas hombres según la demanda por tipo de mandante público o privado.



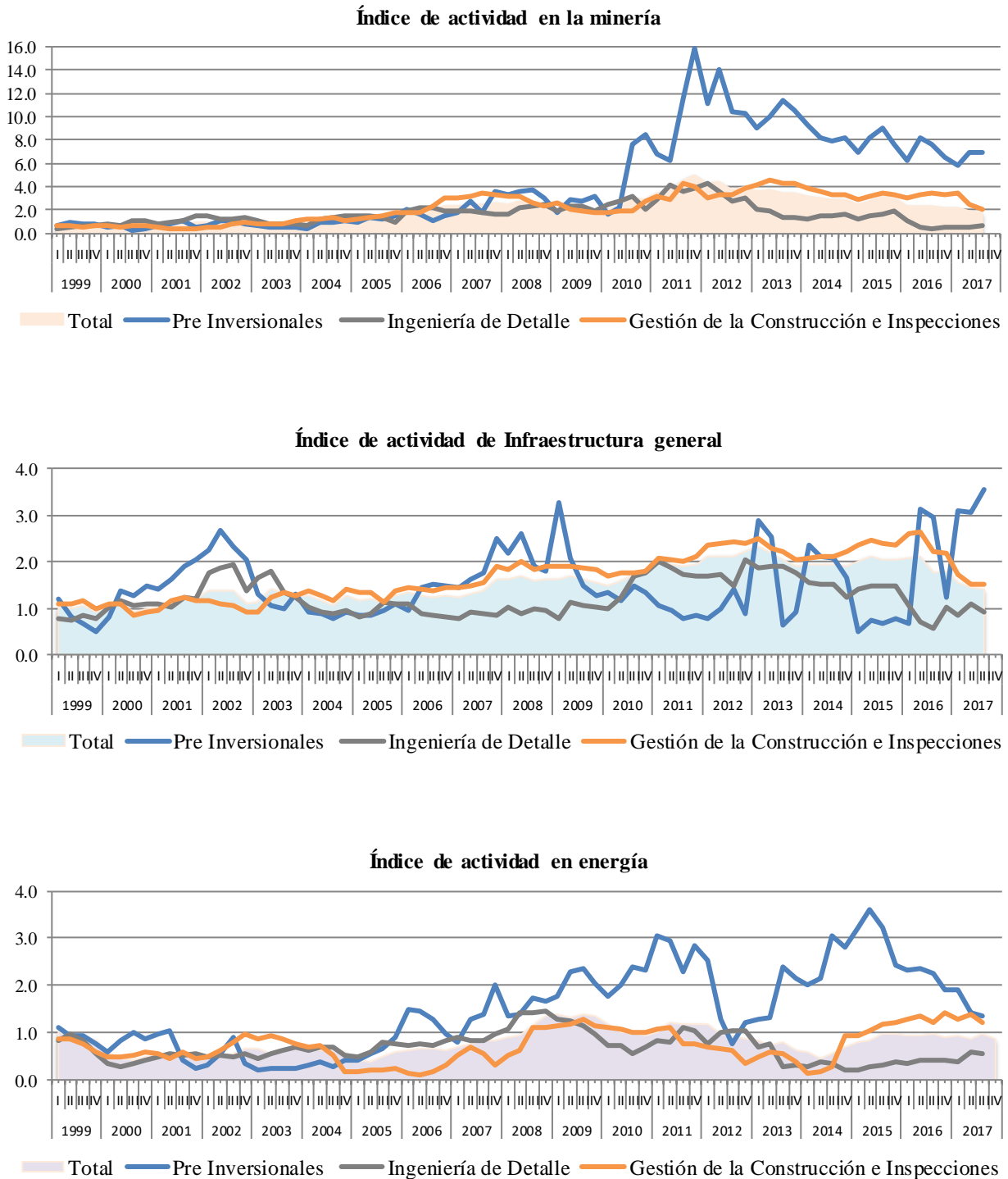
Del total de la demanda, clasificada por mandantes, el 73% proviene del sector privado y el 27% proviene del sector público.

2. Resultados según Subsectores Económicos

Tabla 2.1: Índice Actividad por Subsectores Económicos

Subsectores Económicos	Mandante	1998	2014					2015				2016				2017		
		AB	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	
Minería	Público	1	1.06	0.41	7.94	17.92	4.85	0.00	0.00	2.76	0.00	8.77	0.00	6.21	7.45	16.86	8.41	
	Privado	1	3.13	3.03	2.79	2.79	2.46	2.82	3.13	2.97	2.38	2.33	2.38	2.22	2.21	1.77	1.72	
	Total	1	3.11	3.01	2.83	2.92	2.48	2.80	3.10	2.97	2.36	2.39	2.36	2.25	2.25	1.89	1.78	
Infraestructura General	Público	1	1.82	1.80	1.83	1.92	2.02	2.13	2.05	2.06	2.19	2.32	1.98	1.96	1.58	1.47	1.44	
	Privado	1	2.46	2.55	2.39	1.91	1.85	1.99	2.08	1.96	1.51	1.17	0.82	1.15	1.37	1.42	1.35	
	Total	1	1.94	1.94	1.93	1.92	1.99	2.10	2.06	2.04	2.07	2.11	1.78	1.81	1.54	1.46	1.42	
Infr. Hidráulica - Sanitaria	Público	1	0.19	0.18	0.16	0.18	0.24	0.25	0.28	0.16	0.17	0.51	0.35	0.37	0.40	0.34	0.38	
	Privado	1	1.19	1.26	1.13	0.97	0.81	0.90	1.17	1.26	1.15	0.72	0.78	0.82	0.64	0.65	0.70	
	Total	1	0.61	0.64	0.57	0.52	0.48	0.53	0.66	0.63	0.59	0.60	0.53	0.56	0.50	0.47	0.52	
Edificación Urbana	Público	1	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.41	0.57	1.96	0.92	1.77	1.27	1.49	1.11	
	Privado	1	6.93	10.07	10.64	7.96	7.05	7.64	7.31	7.45	6.50	8.00	6.33	5.21	4.59	5.26	5.04	
	Total	1	3.38	4.90	5.18	3.87	3.43	3.72	3.57	3.84	3.46	4.90	3.55	3.44	2.89	3.32	3.02	
Industria	Público	1	0.59	0.38	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.74	4.43	8.54	9.11	16.03	0.00	
	Privado	1	0.34	0.39	0.37	0.35	0.33	0.37	0.45	0.56	0.56	0.61	0.61	0.53	0.45	0.47	0.36	
	Total	1	0.34	0.39	0.37	0.35	0.33	0.37	0.45	0.56	0.56	0.63	0.62	0.55	0.47	0.49	0.36	
Energía	Público	1	0.10	0.00	0.37	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	
	Privado	1	0.46	0.56	0.69	0.77	0.85	0.96	0.99	0.93	0.92	0.98	0.91	0.95	0.88	0.96	0.88	
	Total	1	0.46	0.55	0.69	0.78	0.84	0.95	0.98	0.92	0.91	0.97	0.91	0.94	0.87	0.95	0.87	
Otras Áreas	Público	1	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Privado	1	2.56	2.37	2.44	2.03	2.02	1.82	2.04	2.74	1.53	1.07	1.05	1.03	2.07	2.01	1.96	
	Total	1	2.29	2.05	2.11	1.76	1.75	1.59	1.77	2.37	1.33	0.93	0.91	0.89	1.79	1.74	1.70	
Subtotales	Público	1	1.37	1.34	1.43	1.59	1.55	1.59	1.54	1.55	1.63	1.93	1.54	1.61	1.34	1.34	1.23	
	Privado	1	1.83	1.86	1.79	1.73	1.59	1.80	1.96	1.91	1.60	1.56	1.53	1.47	1.45	1.30	1.24	
Total		1	1.70	1.72	1.69	1.69	1.58	1.74	1.85	1.81	1.61	1.66	1.53	1.51	1.42	1.31	1.24	

Gráfico 2.1: Evolución de la actividad en el sector minero, energético y de infraestructura general.



3. Variaciones del Índice Real

Tabla 3.1: Variaciones ponderadas del índice real respecto al mismo trimestre del año anterior clasificadas según área de Ingeniería y según subsector económico para los sectores públicos y privados. Las ponderaciones se realizaron considerando el peso relativo de cada área y subsector económico en el índice. El peso relativo se puede conocer en la sección 4 para las áreas de ingeniería y en la sección 7 para los subsectores económicos.

Áreas de Ingeniería	Mandante	Subtotal	Subtotal r/a año anterior
Pre inversional	Público	14.77%	-2.96%
	Privado	-16.86%	
Ingeniería de Detalles	Público	3.83%	4.03%
	Privado	14.96%	
Gestión de la Construcción e Inspecciones	Público	-12.25%	-16.33%
	Privado	-19.04%	
Total	Público	-5.43%	-19.19%
	Privado	-13.75%	

Subsectores Económicas	Mandante	Subtotal	Subtotal r/a año anterior
Minería	Público	--	-11.16%
	Privado	-12.52%	
Infraestructura General	Público	-7.39%	-5.34%
	Privado	17.24%	
Infraestructura Hidráulica - Sanitaria	Público	0.31%	-0.14%
	Privado	-0.41%	
Edificación Urbana	Público	0.77%	-0.55%
	Privado	-0.76%	
Industrias	Público	-3.38%	-1.40%
	Privado	-1.37%	
Energía	Público	--	-0.62%
	Privado	-0.62%	
Otras Áreas	Público	--	1.78%
	Privado	12.67%	
Total	Público	-5.43%	-19.19%
	Privado	-13.75%	

El análisis de las áreas de Ingeniería, muestran una variación negativa de un 3% en las actividades pre inversionales, una variación positiva de un 4% en ingeniería de detalle, y una variación negativa de 16% en las actividades de gestión de la construcción e inspecciones. En términos generales, la variación del Índice respecto al mismo trimestre del año anterior fue de -19%. Al considerar los subsectores económicos al mismo trimestre del año anterior, el Índice ponderado muestra una disminución de un 11% en infraestructura minera, una disminución de un 5% en infraestructura general, y una disminución de un 0.6% en energía.

En la variación respecto al trimestre anterior del Índice ponderado de las áreas de ingeniería, se observa una variación negativa de un 0.8% en las actividades pre inversionales, una variación positiva de un 0.9% en ingeniería de detalle, y una variación negativa de un 5% en gestión de la construcción e inspecciones. Respecto al subsector económico, se muestra una variación negativa del 3% en minería, una variación negativa de un 1% en infraestructura general y una variación negativa de 0.2% en energía. En términos generales, la variación del Índice respecto al trimestre anterior fue de -5%.

Gráfico 3.1: Variación ponderada del índice real según subsector económico respecto al mismo trimestre del año anterior.

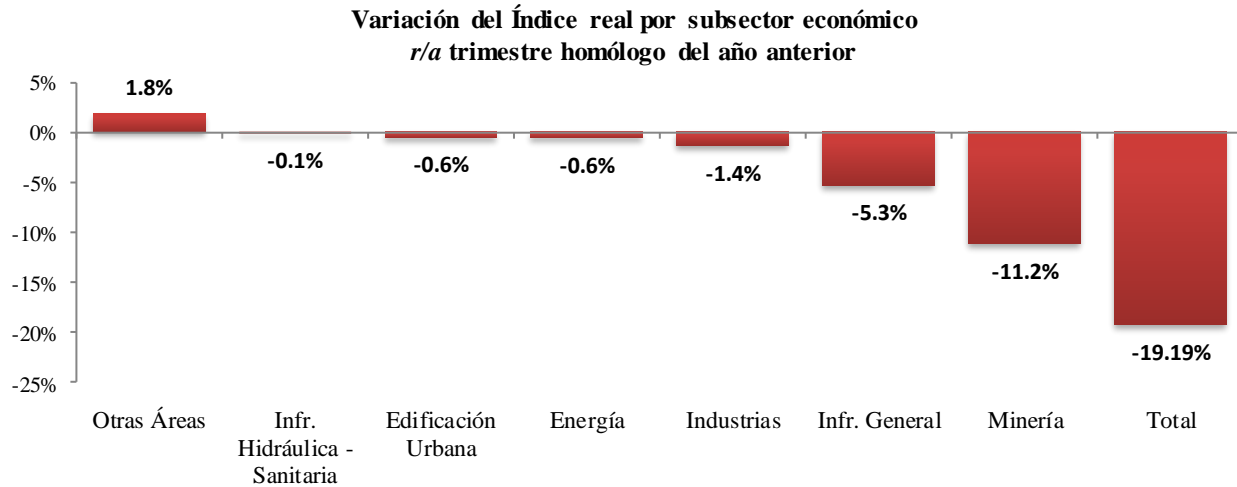
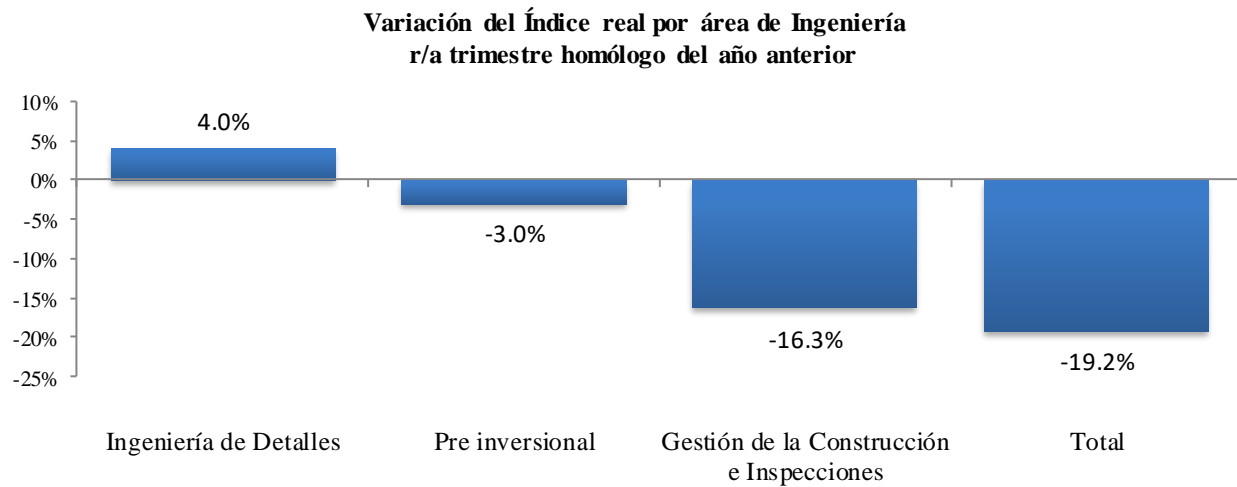


Gráfico 3.2: Variación ponderada del índice real según área de Ingeniería respecto al mismo trimestre del año anterior.



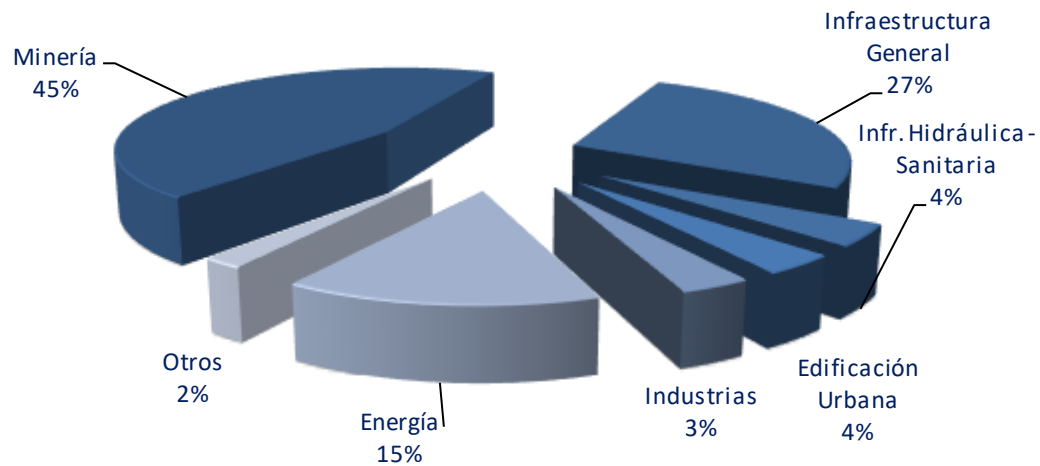
4. Distribución del Mercado

Tabla 4.1: Distribución porcentual de las HH según sectores de actividad

Subsector Económico	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Minería	41.9%	46.8%	55.0%	55.8%	55.9%	53.1%	49.4%	45.1%	45.4%
Infraestructura General	25.1%	23.5%	20.1%	23.0%	26.5%	27.3%	28.2%	29.6%	26.8%
Infr. Hidráulica - Sanitaria	5.4%	6.4%	3.4%	3.2%	3.6%	3.8%	3.6%	3.9%	4.1%
Edificación Urbana	1.1%	1.9%	1.4%	1.6%	2.4%	4.1%	3.3%	3.9%	3.7%
Industrias	8.4%	8.1%	7.7%	5.9%	2.1%	2.2%	2.5%	3.8%	3.4%
Energía	17.7%	12.5%	10.9%	8.6%	7.5%	7.8%	11.3%	12.6%	14.5%
Otros	0.4%	0.7%	1.5%	1.9%	2.0%	1.9%	1.7%	1.0%	2.0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Gráfico 4.1: Participación de los subsectores económicos según HH

Participación de los subsectores económicos según horas hombre 2017



5. Índice Móvil de Actividad por Áreas de Ingeniería

Tabla 5.1: Indicador de horas trabajadas promedio móvil en base cuatro trimestres según áreas de Ingeniería

	Cliente	2014				2015				2016				2017		
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
Pre inversional	Público	0.61	0.57	0.55	0.51	0.49	0.52	0.55	0.52	0.50	1.27	1.63	2.11	2.84	2.98	3.31
	Privado	4.84	4.84	4.66	4.50	4.30	4.35	4.43	4.39	4.35	4.21	4.00	3.77	3.58	3.29	3.07
	Total	3.92	3.90	3.76	3.63	3.47	3.51	3.58	3.54	3.51	3.57	3.48	3.40	3.41	3.23	3.12
Ingeniería de Detalles	Público	0.75	0.75	0.81	0.93	0.96	0.96	0.88	0.76	0.68	0.62	0.55	0.51	0.48	0.51	0.53
	Privado	0.99	0.91	0.91	0.86	0.84	0.81	0.83	0.91	0.91	0.82	0.70	0.57	0.52	0.52	0.54
	Total	0.95	0.89	0.90	0.87	0.86	0.83	0.83	0.89	0.87	0.79	0.68	0.56	0.51	0.52	0.54
Gestión de la Construcción e Inspecciones	Público	1.87	1.78	1.75	1.79	1.85	1.94	2.02	2.06	2.14	2.20	2.18	2.16	1.96	1.70	1.52
	Privado	2.80	2.70	2.57	2.50	2.43	2.41	2.49	2.50	2.52	2.53	2.48	2.45	2.49	2.37	2.19
	Total	2.41	2.32	2.23	2.20	2.18	2.22	2.29	2.32	2.36	2.39	2.36	2.33	2.27	2.09	1.91
Subtotales	Público	1.44	1.38	1.38	1.43	1.48	1.54	1.57	1.56	1.58	1.66	1.66	1.67	1.60	1.46	1.38
	Privado	2.01	1.93	1.87	1.80	1.74	1.73	1.77	1.82	1.82	1.76	1.65	1.54	1.50	1.44	1.36
TOTAL		2.16	1.85	1.78	1.73	1.70	1.67	1.68	1.72	1.75	1.75	1.73	1.65	1.58	1.53	1.44

Gráfico 5.1: Índice móvil de actividad.

Índice Móvil de Actividad Económica de la Industria de Ingeniería en Chile

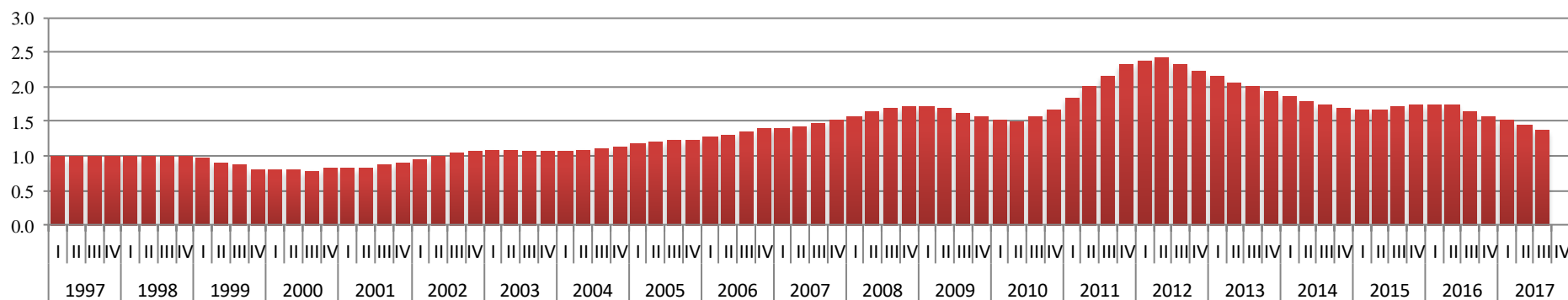
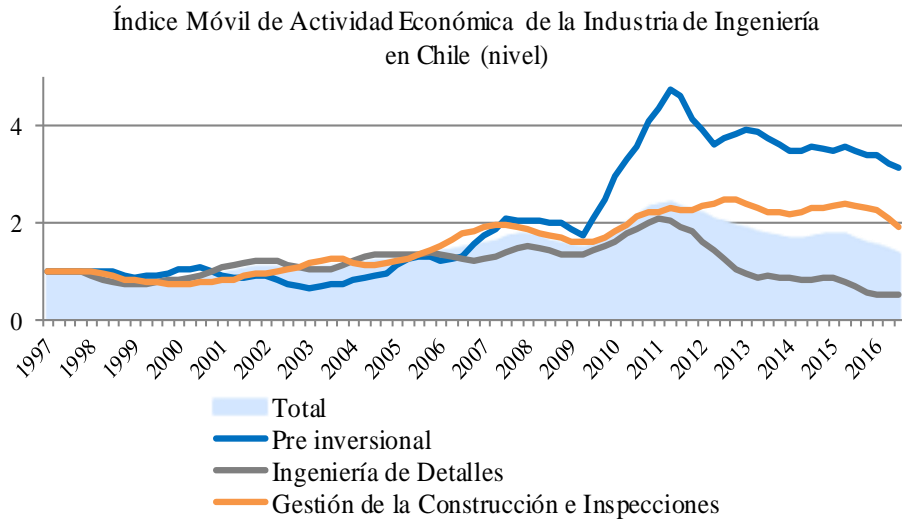


Gráfico 5.2: Índice móvil según área de ingeniería

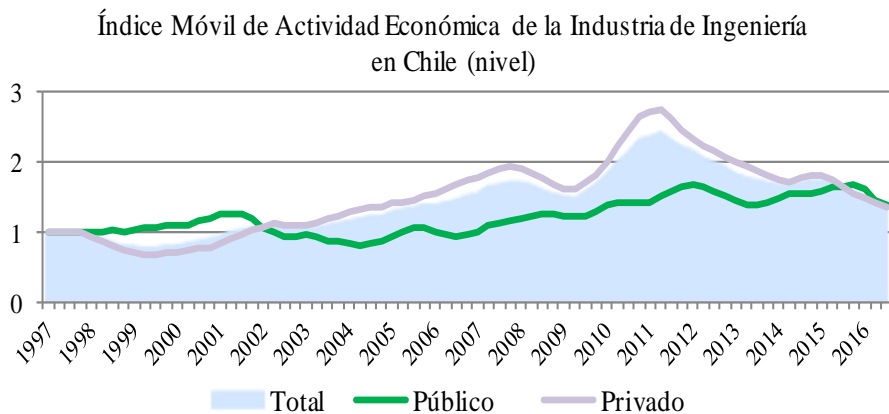


El promedio móvil del Índice AIC de Actividad Económica muestra una tendencia de largo plazo en la actividad real de las empresas consultoras de Ingeniería en Chile. En términos generales se observa una caída de 5% respecto al nivel del índice móvil del trimestre anterior y una caída de 17% respecto al nivel del índice móvil del mismo trimestre del año anterior.

Al analizar las áreas de ingeniería, se observa una variación positiva de 11% en proyectos pre inversionales públicos, y una caída de 7% en proyectos pre inversionales privados. En total, se observa una caída del 3% en la actividad preinversional.

La ingeniería de detalle muestra una tendencia al alza, donde los proyectos privados aumentaron en un 5% y los públicos en un 4%. En total, el índice móvil de ingeniería de detalle muestra una tendencia al alza con una variación positiva de 4%.

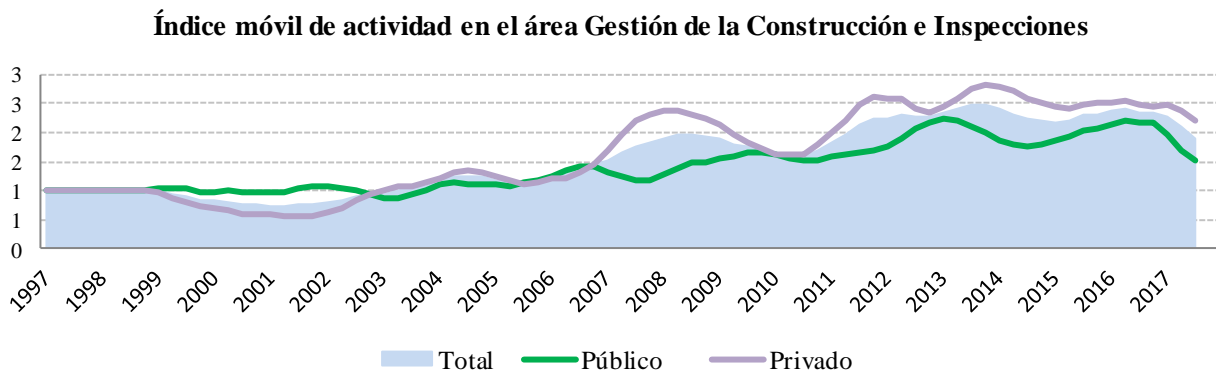
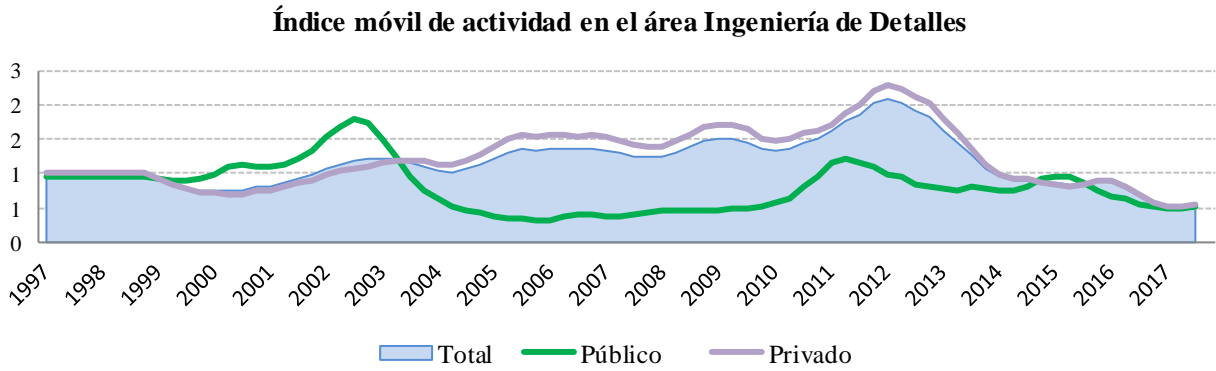
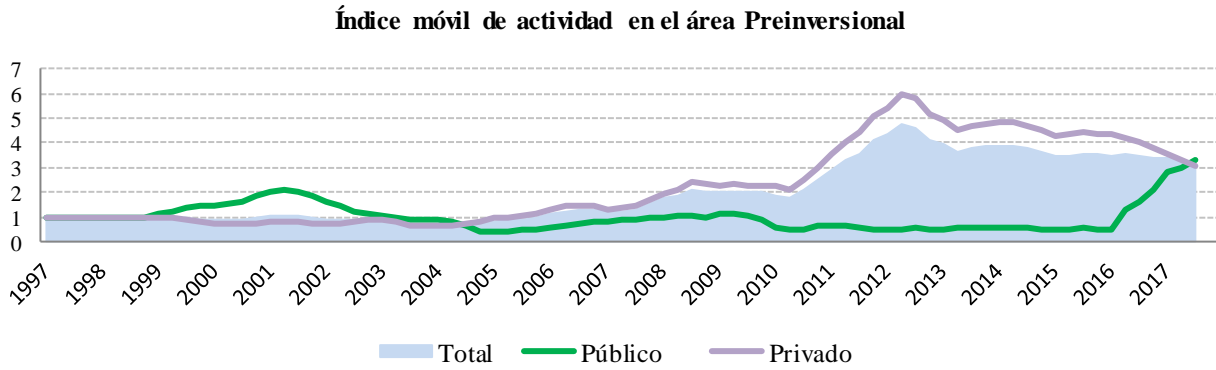
Gráfico 5.3: Índice móvil según mandante



Las actividades de gestión de la construcción e inspecciones muestran una tendencia a la baja con una variación negativa de 9% del índice móvil respecto al trimestre anterior. En los proyectos de mandantes públicos se observa una caída de un 10% y en los proyectos de mandante privados se observa una caída de 8%.

Al considerar el total de proyectos clasificado por tipo de mandate, se observa una tendencia a la baja, donde, tanto los proyectos públicos como privados, muestran un descenso de 5% respecto al trimestre móvil anterior.

Gráfico 5.4: Índice móvil de actividad por área de Ingeniería

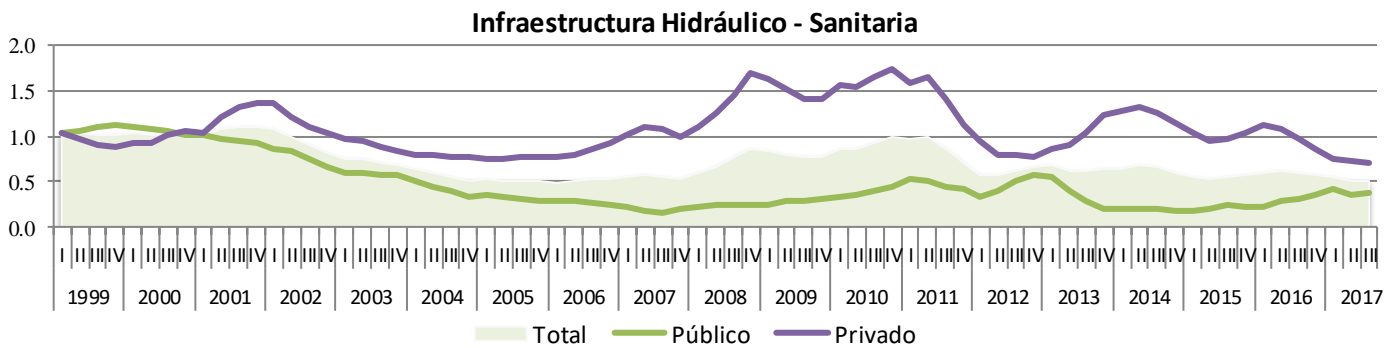
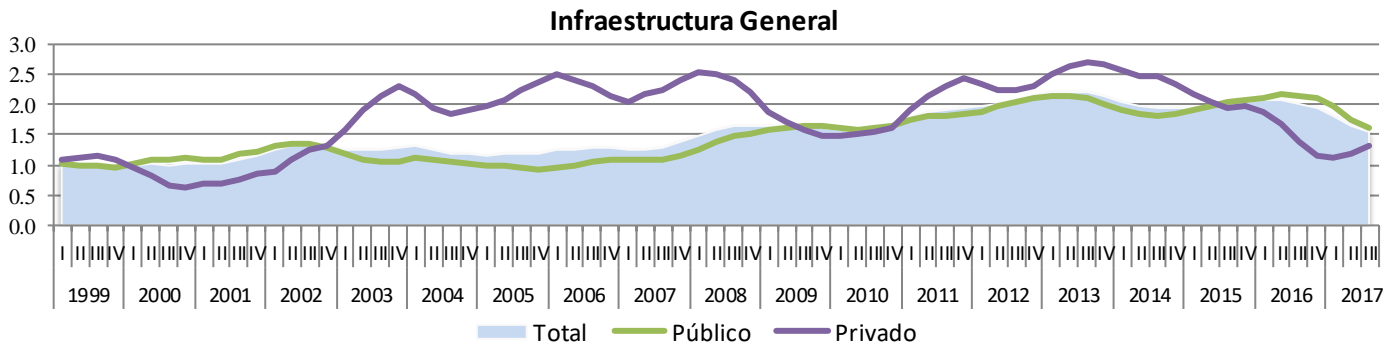
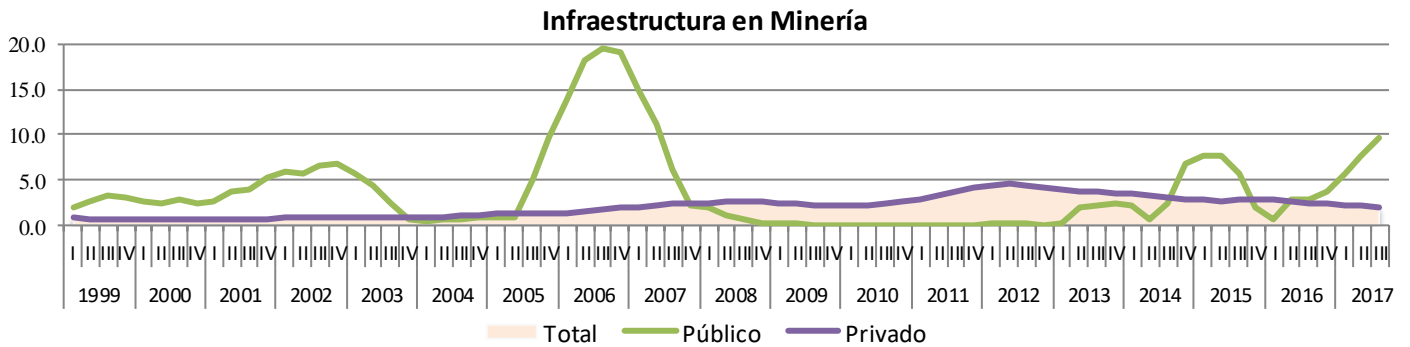


6. Índice Móvil de Actividad por Subsectores Económicos

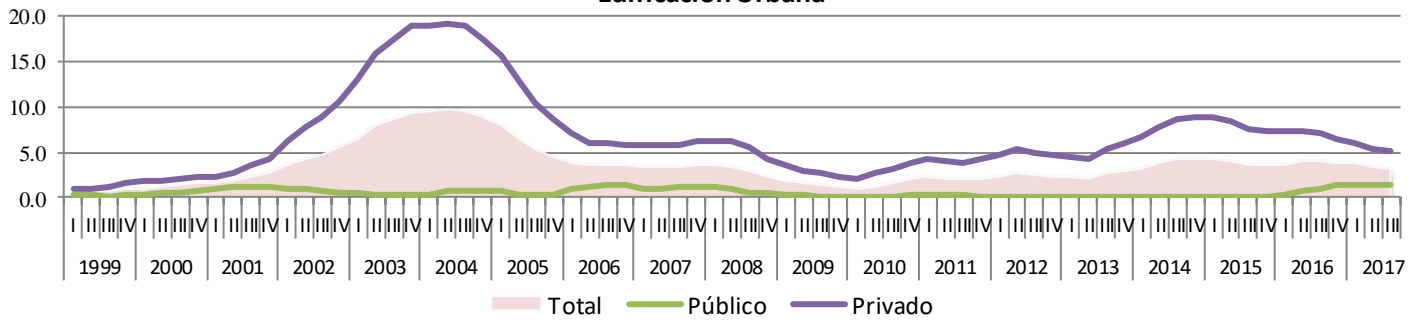
Tabla 6.1: Índice del promedio móvil anula por subsectores económicos.

Subsectores Económicos	Mandante	1998	2014				2015				2016				2017		
		AB	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
Minería	Público	1	2.30	0.66	2.38	6.83	7.78	7.68	5.69	1.90	0.69	2.88	2.88	3.74	5.61	7.63	9.73
	Privado	1	3.44	3.27	3.10	2.94	2.77	2.72	2.80	2.85	2.83	2.70	2.52	2.33	2.29	2.14	1.98
	Total	1	3.43	3.25	3.09	2.97	2.81	2.76	2.82	2.84	2.81	2.71	2.52	2.34	2.31	2.19	2.05
Infraestructura General	Público	1	1.91	1.85	1.82	1.84	1.89	1.98	2.03	2.07	2.11	2.15	2.14	2.11	1.96	1.75	1.61
	Privado	1	2.56	2.48	2.45	2.33	2.17	2.03	1.96	1.97	1.89	1.68	1.37	1.16	1.13	1.19	1.32
	Total	1	2.02	1.96	1.93	1.93	1.94	1.99	2.02	2.05	2.07	2.07	2.00	1.94	1.81	1.65	1.56
Infr. Hidráulica - Sanitaria	Público	1	0.19	0.21	0.20	0.18	0.19	0.21	0.24	0.23	0.22	0.28	0.30	0.35	0.41	0.36	0.37
	Privado	1	1.27	1.33	1.26	1.14	1.04	0.95	0.96	1.04	1.12	1.07	0.98	0.87	0.74	0.72	0.70
	Total	1	0.65	0.69	0.65	0.59	0.55	0.52	0.55	0.57	0.60	0.62	0.59	0.57	0.55	0.52	0.51
Edificación Urbana	Público	1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.11	0.25	0.74	0.96	1.30	1.48	1.36	1.41
	Privado	1	6.61	7.78	8.64	8.90	8.93	8.32	7.49	7.36	7.23	7.32	7.07	6.51	6.03	5.34	5.02
	Total	1	3.22	3.79	4.21	4.33	4.35	4.05	3.65	3.64	3.65	3.94	3.94	3.84	3.69	3.30	3.17
Industria	Público	1	0.15	0.24	0.25	0.25	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	1.94	3.04	5.18	7.45	9.53	8.42
	Privado	1	0.34	0.35	0.36	0.36	0.36	0.35	0.37	0.43	0.48	0.55	0.59	0.58	0.55	0.52	0.45
	Total	1	0.34	0.35	0.36	0.36	0.36	0.35	0.37	0.43	0.48	0.55	0.59	0.59	0.56	0.53	0.47
Energía	Público	1	0.10	0.10	0.18	0.32	0.30	0.30	0.20	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02
	Privado	1	0.61	0.56	0.57	0.62	0.72	0.82	0.89	0.93	0.95	0.95	0.93	0.94	0.93	0.93	0.92
	Total	1	0.61	0.55	0.57	0.62	0.71	0.81	0.89	0.92	0.94	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.91
Otras Áreas	Público	1	0.13	0.13	0.13	0.13	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Privado	1	2.70	2.56	2.52	2.35	2.21	2.08	1.98	2.15	2.03	1.84	1.60	1.17	1.30	1.54	1.77
	Total	1	2.36	2.24	2.20	2.05	1.92	1.80	1.72	1.87	1.76	1.60	1.38	1.01	1.13	1.33	1.53
Subtotales	Público	1	1.44	1.38	1.38	1.43	1.48	1.54	1.57	1.56	1.58	1.66	1.66	1.67	1.60	1.46	1.38
	Privado	1	2.01	1.93	1.87	1.80	1.74	1.73	1.77	1.82	1.82	1.76	1.65	1.54	1.50	1.44	1.36
Total		1	1.85	1.78	1.73	1.70	1.67	1.68	1.72	1.75	1.75	1.73	1.65	1.58	1.53	1.44	1.37

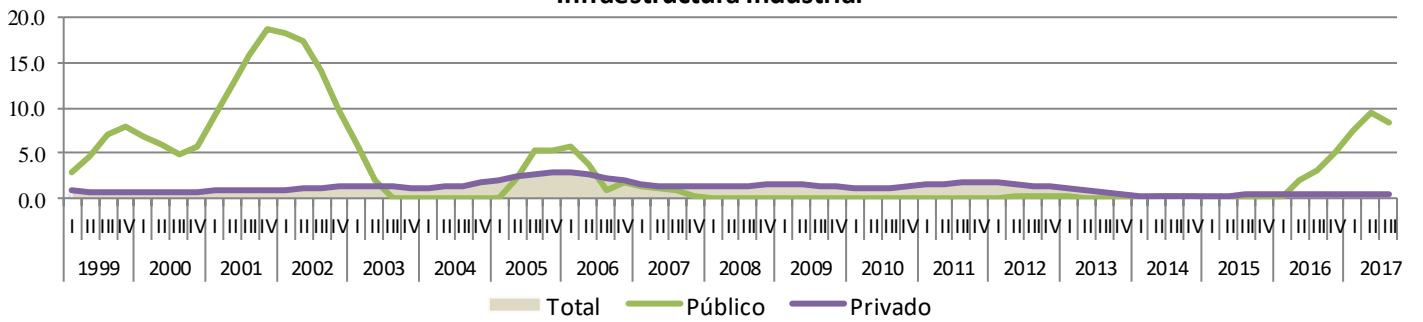
Gráfico 6.1: Evolución del índice móvil para cada subsector económico



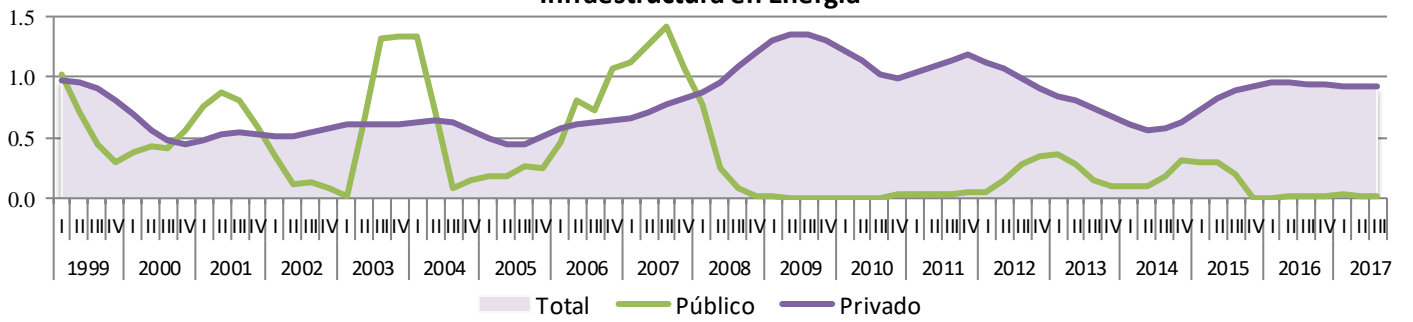
Edificación Urbana



Infraestructura Industrial



Infraestructura en Energía



7. Variación del Índice Móvil

Tabla 7.2: Variación ponderada del índice móvil de actividad para respecto al trimestre anterior clasificado según áreas de Ingeniería y subsectores económicos. Las ponderaciones se realizaron considerando el peso relativo de cada área y subsector económico en el índice. El peso relativo se puede conocer en la sección 4 para las áreas de ingeniería y en la sección 7 para los subsectores económicos.

Áreas de la Ingeniería	Mandante	Subtotal	Total
Pre inversional	Público	2.53%	-0.83%
	Privado	-5.19%	
Ingeniería de Detalles	Público	0.71%	0.89%
	Privado	3.42%	
Gestión de la Construcción e Inspecciones	Público	-3.62%	-4.45%
	Privado	-4.96%	
Subtotal	Público	-1.43%	-5.09%
	Privado	-3.66%	

Subsectores Económicas	Mandante	Subtotal	Total
Minería	Público	12.52%	-3.01%
	Privado	-3.47%	
Infraestructura General	Público	-2.10%	-1.44%
	Privado	2.97%	
Infraestructura Hidráulico - Sanitaria	Público	0.08%	-0.04%
	Privado	-0.11%	
Edificación Urbana	Público	0.13%	-0.15%
	Privado	-0.22%	
Industrias	Público	-0.39%	-0.41%
	Privado	-0.41%	
Energía	Público	0.00%	-0.15%
	Privado	-0.15%	
Otras Áreas	Público	--	0.30%
	Privado	0.30%	
Subtotal	Público	-1.43%	-5.09%
	Privado	-3.66%	

Las variaciones del índice móvil por área de ingeniería y subsector económico muestran que la mayor alza se produjo en proyectos de minería públicos en el área de ingeniería de detalle. Esta categoría tuvo una variación ponderada positiva de 33% respecto al trimestre móvil anterior. El total de la actividad en minería con mandante público muestran una variación positiva de 13%. Sin embargo, la variación en proyectos privados de -4%. En total, el índice móvil de actividad en minería muestra una variación negativa ponderada de 3%.

El índice móvil en infraestructura general muestra una variación moderada. Las actividades pre inversionales y de ingeniería de detalle muestran una variación positiva de 2% y 3% respectivamente, en relación al trimestre móvil anterior. Las actividades en gestión de la construcción e inspecciones muestran una variación negativa de 3% en el mismo periodo. En total, las actividades de gestión de la construcción e inspecciones muestran una variación negativa del 1% respecto al trimestre móvil anterior.

El índice móvil en energía también muestra variaciones mixtas. En las actividades pre inversionales se observa una disminución del 2%, mientras que en las actividades de ingeniería de detalle y gestión de la construcción e inspecciones se observa una variación positiva del 1% en ambas áreas. En total, las actividades en energía muestran una variación negativa del 0,2% respecto al trimestre móvil anterior.

Gráfico 7.4: Variaciones ponderadas del índice móvil respecto al trimestre anterior según subsectores de la economía.

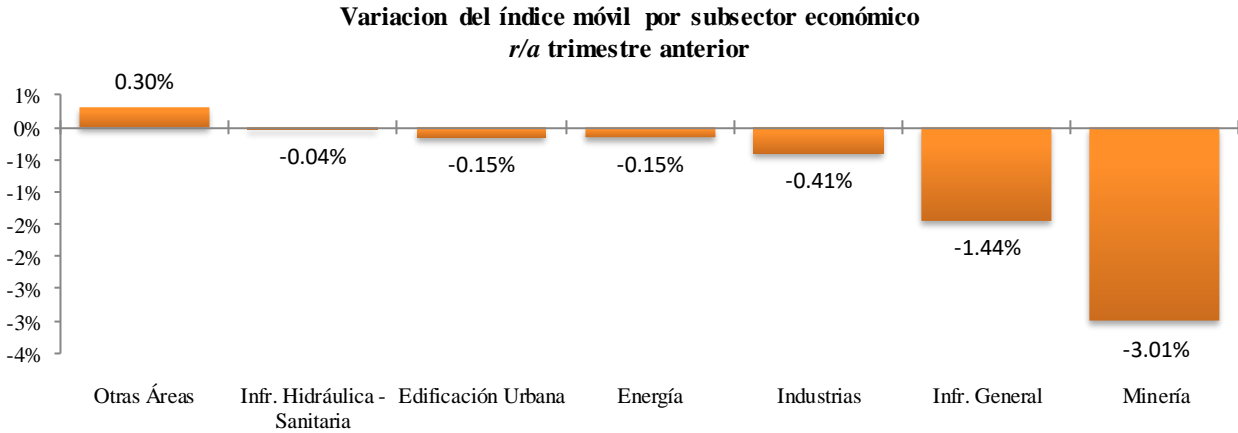
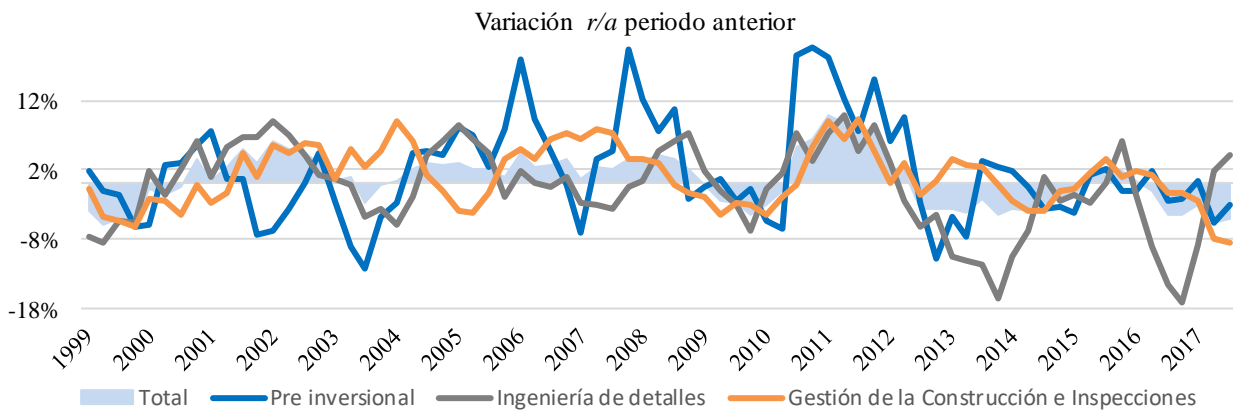
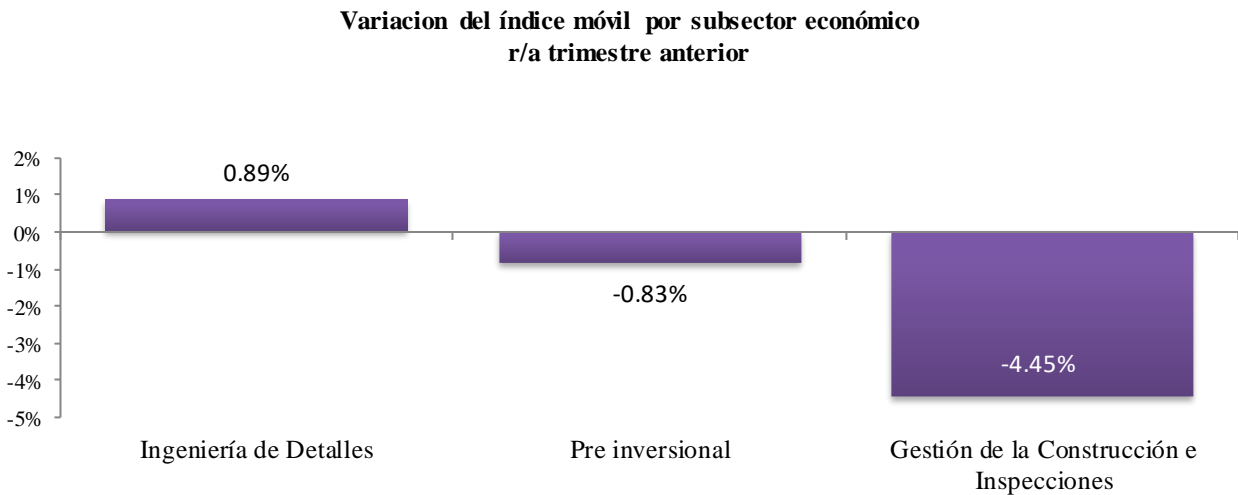


Gráfico 7.5 Variaciones ponderadas del índice móvil respecto al trimestre anterior según áreas de la Ingeniería.



II. PROYECCIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA.

1. Introducción

En esta sección se presentan los resultados de los análisis de proyección realizados para diferentes variables de actividad económica nacional y sectorial.

Se consideran tres variables macroeconómicas nacionales, la producción, la Inversión y el Desempleo. Para la primera se realizan proyecciones sobre el PIB, el PIB minero, el PIB en electricidad, gas y agua, el PIB de construcción y el Índice Mensual de Actividad de la Construcción. Para la segunda se realizan proyecciones sobre la Formación Bruta de Capital Fijo. Y para la tercera, se realizan proyecciones para la tasa de desempleo y el número de ocupados.

Para cada variable macroeconómica se presenta un modelo autoregresivo de rezagos distribuidos con variable independiente. Para conocer los detalles metodológicos de la construcción de estos modelos y las horas hombres que se utilizaron para construirlos, se puede consultar el punto 4 de esta sección, referente a la metodología.

Para realizar análisis y predicciones sobre el ciclo económico, resulta útil considerar variables ligadas a los proyectos de ingeniería. El estudio de la industria de ingeniería civil es relevante en cuanto las consultorías en ingeniería están fuertemente ligada a los nuevos proyectos estructurales que se realizan en un país; *Lo que no se diseña no se construye.*

2. Resultados

Los gráficos muestran las variaciones de la serie histórica de las Horas Hombres (en azul) y su proyección para 12 trimestre hacia adelante (en naranja). El área gris muestra el intervalo de confianza de la proyección. Esto implica que, dependiendo de la confianza estadística, el valor proyectado puede variar. Las tablas muestran los valores predichos para las variaciones de las Horas Hombres y el error estándar de predicción.

A. Horas Hombres en Ingeniería

Gráfico 1: Serie histórica y proyección de las variaciones del Total de las Horas Hombres

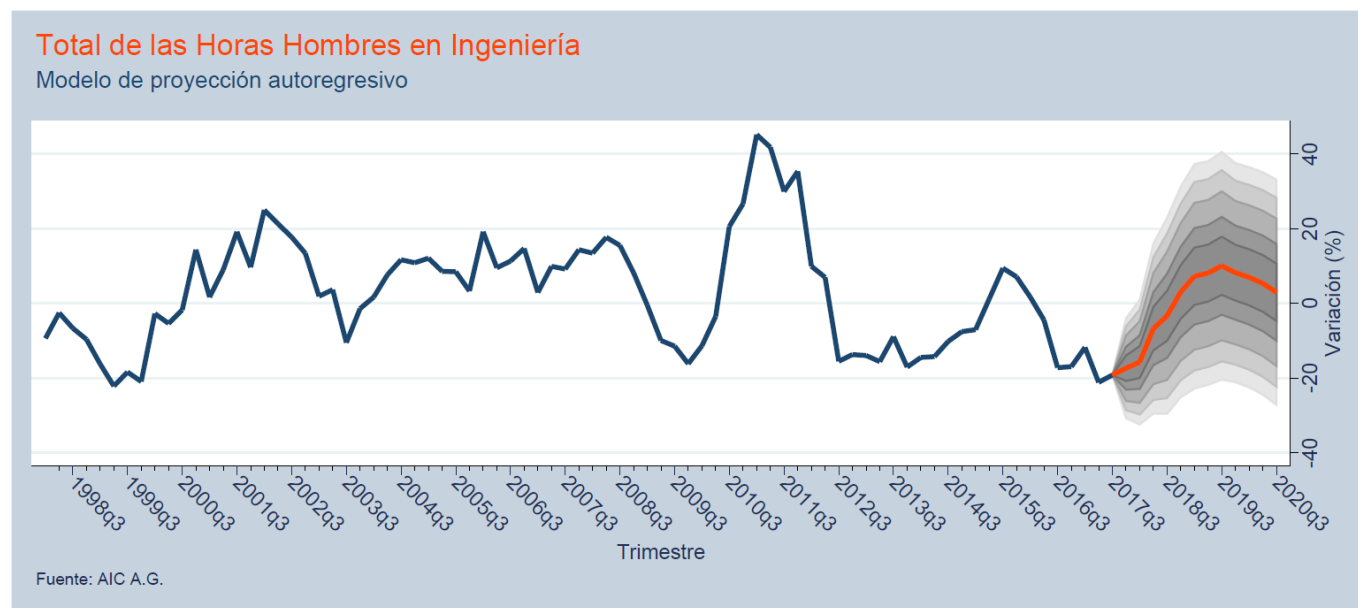


Tabla 1: Valores predichos de las variaciones del Total de las Horas Hombres

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	-19.19	0.00
2017q4	-17.36	6.83
2018q1	-15.72	8.53
2018q2	-6.76	11.61
2018q3	-3.33	13.40
2018q4	3.06	14.38
2019q1	7.27	15.34
2019q2	8.12	15.29
2019q3	10.07	15.57
2019q4	8.23	14.97
2020q1	6.99	15.05
2020q2	5.36	15.20
2020q3	2.97	15.39

Al realizar una proyección de la variación del **Total de las Horas Hombres** invertidas en proyectos de Ingeniería, se observa una tendencia al alza en la actividad para lo que resta del 2017 y durante el 2018. Esta alza se modera hacia el 2019. Las variaciones negativas irán disminuyendo hacia mediados de 2018 y para fines del 2018 se esperan variaciones positivas con un fuerte aumento para finales de 2019.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -19%, valor significativamente más bajo el esperado en el trimestre anterior (-7.8%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones en el total de las horas hombre sea de -17%, moderando la tendencia al alza.

i. Horas Hombres según área de Ingeniería

Gráfico 2: Serie histórica y proyección de las variaciones de las Horas Hombres Pre Inversionales



Tabla 2: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres Pre Inversionales

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	-11.19	0.00
2017q4	-7.36	24.48
2018q1	-0.86	29.77
2018q2	15.04	32.48
2018q3	9.88	33.64
2018q4	13.89	35.26
2019q1	12.72	35.99
2019q2	10.26	35.75
2019q3	15.96	34.71
2019q4	11.91	34.57
2020q1	13.04	35.32
2020q2	12.09	33.78
2020q3	9.29	33.30

Las **Horas Hombres pre inversionales** muestran una leve tendencia al alza durante el 2017, una fuerte alza para mediados de 2018 y luego una tendencia más bien constante para 2019 y 2020.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -11%, valor significativamente más bajo el esperado en el trimestre anterior (-0.48%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombre pre inversionales sea de -7.36%, resintiendo la tendencia al alza.

Gráfico 3: Serie histórica y proyección de las variaciones de las Horas Hombres en Ingeniería de Detalle

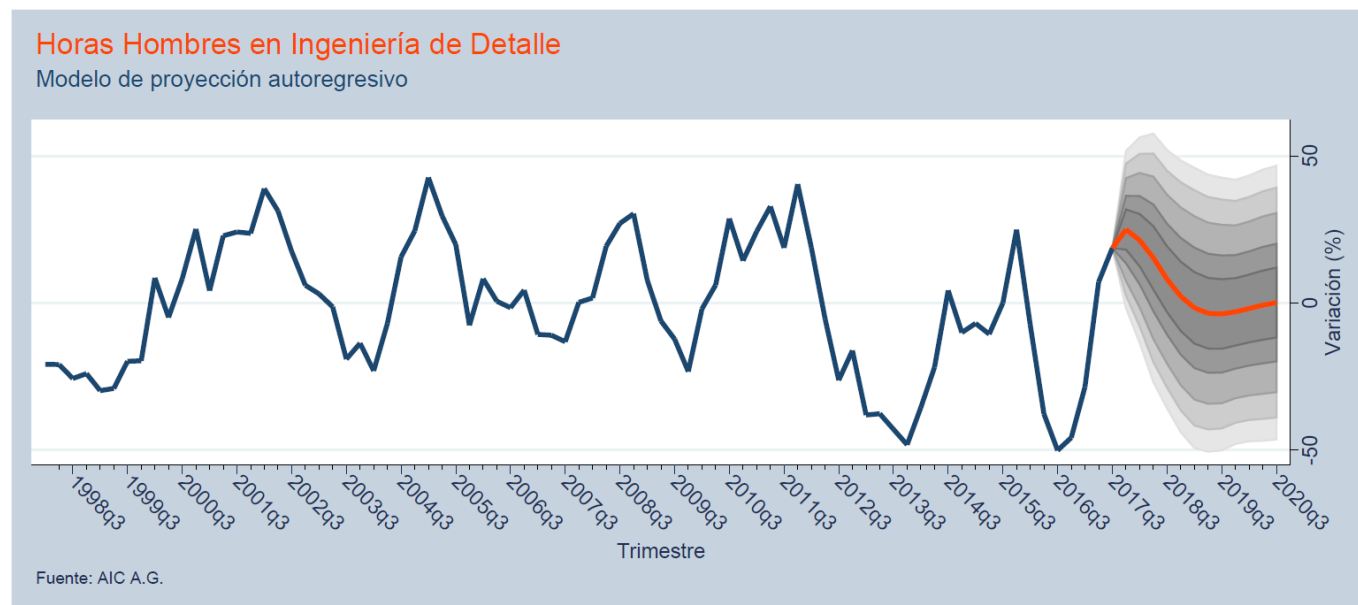


Tabla 3: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Ingeniería de Detalle

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	18.71	0.00
2017q4	24.98	13.65
2018q1	21.36	17.84
2018q2	15.37	21.55
2018q3	8.10	22.40
2018q4	2.30	23.56
2019q1	-1.63	24.30
2019q2	-3.46	24.02
2019q3	-3.73	23.66
2019q4	-2.99	22.91
2020q1	-1.85	23.05
2020q2	-0.72	23.52
2020q3	0.15	23.74

Las **Horas Hombres en Ingeniería de Detalle** muestran una fuerte tendencia al alza desde mediados del 2016 la cual continúa hasta mediados de 2018 y luego decae levemente hacia el 2020, donde la actividad se muestra con muy poca variación, alcanzando, incluso, variaciones negativas.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de 19%, valor superior al esperado en el trimestre anterior (17%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en ingeniería de detalle sea de un 25%, manteniendo la tendencia al alza.

Gráfico 4: Serie histórica y proyección de las variaciones de las Horas Hombres en Gestión de la Construcción e Inspecciones

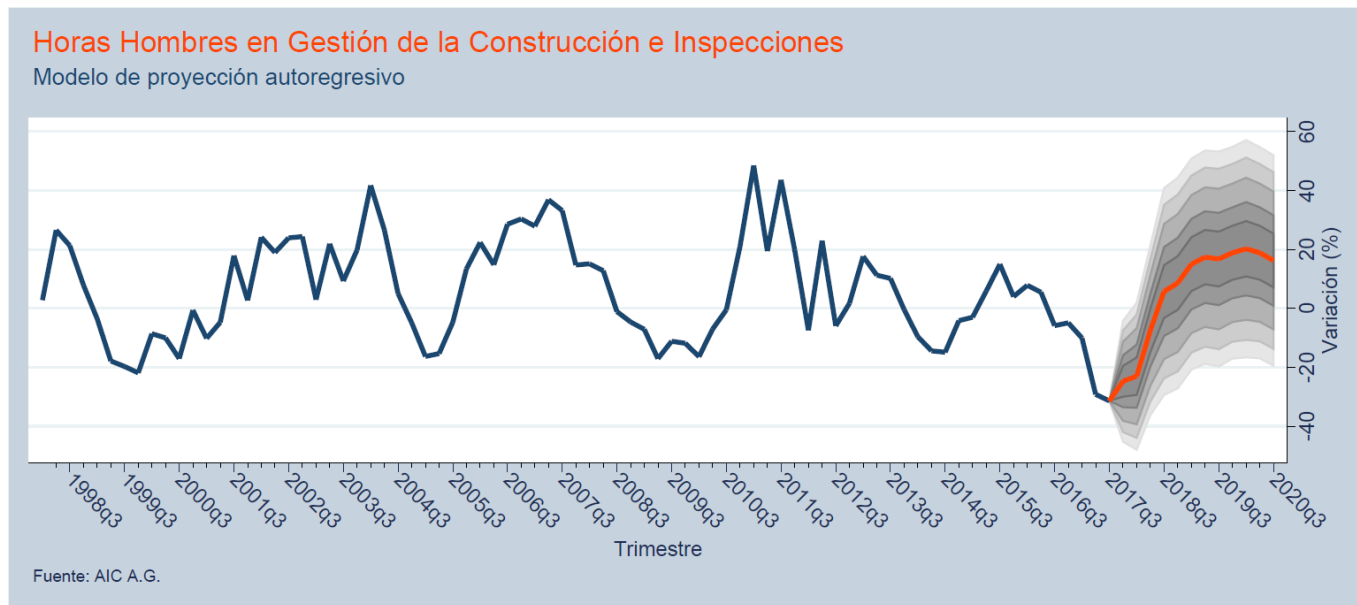


Tabla 4: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Gestión de la Construcción e Inspecciones

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	-31.40	0.00
2017q4	-24.75	10.48
2018q1	-23.03	12.73
2018q2	-7.45	14.68
2018q3	5.72	17.91
2018q4	8.59	18.24
2019q1	15.01	18.26
2019q2	17.38	18.47
2019q3	16.75	18.62
2019q4	18.86	18.33
2020q1	20.22	18.82
2020q2	18.89	18.29
2020q3	16.25	18.22

Las **Horas Hombres en Gestión de la Construcción e Inspecciones** muestran un repunte de la actividad con variaciones decrecientes que alcanzan valores positivos a mediados de 2018 y se mantiene al alza para el 2020.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -31%, valor significativamente inferior al esperado en el trimestre anterior (-18%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en gestión de la construcción e inspecciones sea de un 25%, resintiendo la tendencia al alza.

Gráfico 5: Serie histórica y proyección de las variaciones de la suma de las Horas Hombres en Ingeniería de Detalle y Gestión de la Construcción e Inspecciones.

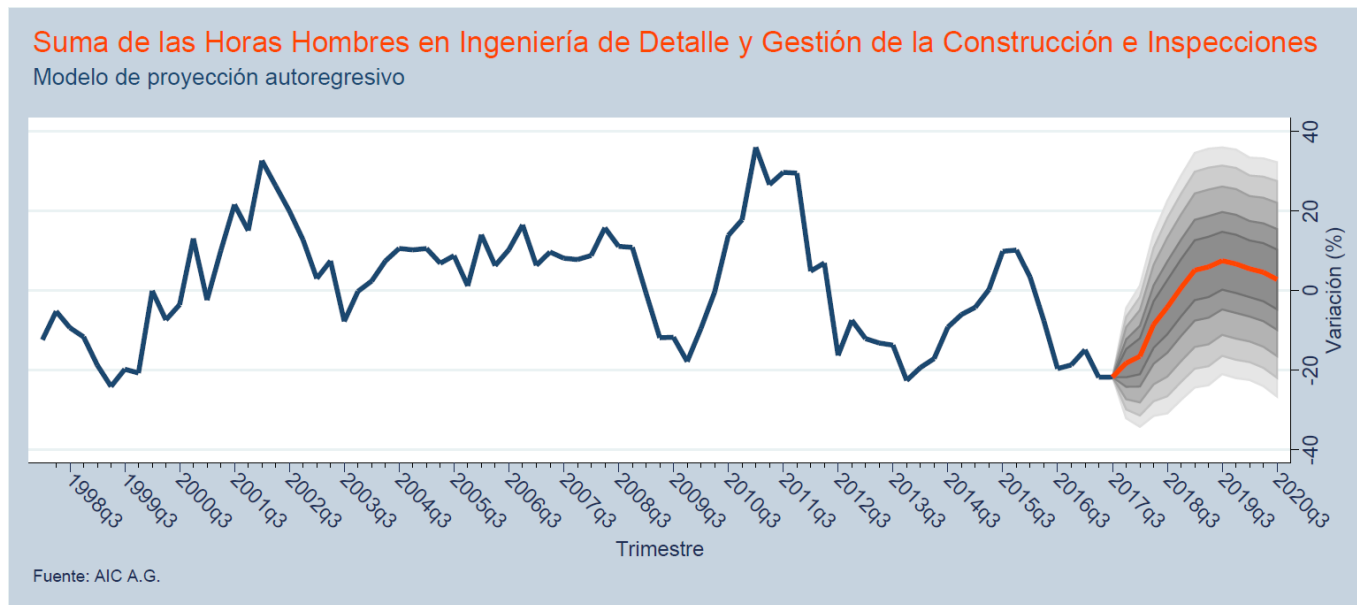


Tabla 5: Valores predichos de las variaciones de la suma de las Horas Hombres en Ingeniería de Detalle y Gestión de la Construcción e Inspecciones.

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	-21.73	0.00
2017q4	-18.23	7.08
2018q1	-16.49	9.06
2018q2	-8.52	11.73
2018q3	-4.14	13.63
2018q4	0.72	14.39
2019q1	5.15	15.05
2019q2	5.97	15.18
2019q3	7.53	14.55
2019q4	6.74	14.67
2020q1	5.49	14.27
2020q2	4.63	14.61
2020q3	2.82	15.04

La suma de la **Horas Hombres en Ingeniería de Detalle y Gestión de la Construcción e Inspecciones** muestran variaciones al alza crecientes durante el 2018 y 2019, y se moderan hacia el 2020.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -22%, valor inferior al esperado en el trimestre anterior (-18%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de la suma de las horas hombres en ingeniería de detalle y gestión de la construcción e inspecciones sea de un -18%, quebrando la tendencia a la baja.

ii. Horas Hombres según subsector económico

Gráfico 6: Serie histórica y proyección de las variaciones de las Horas Hombres en Minería

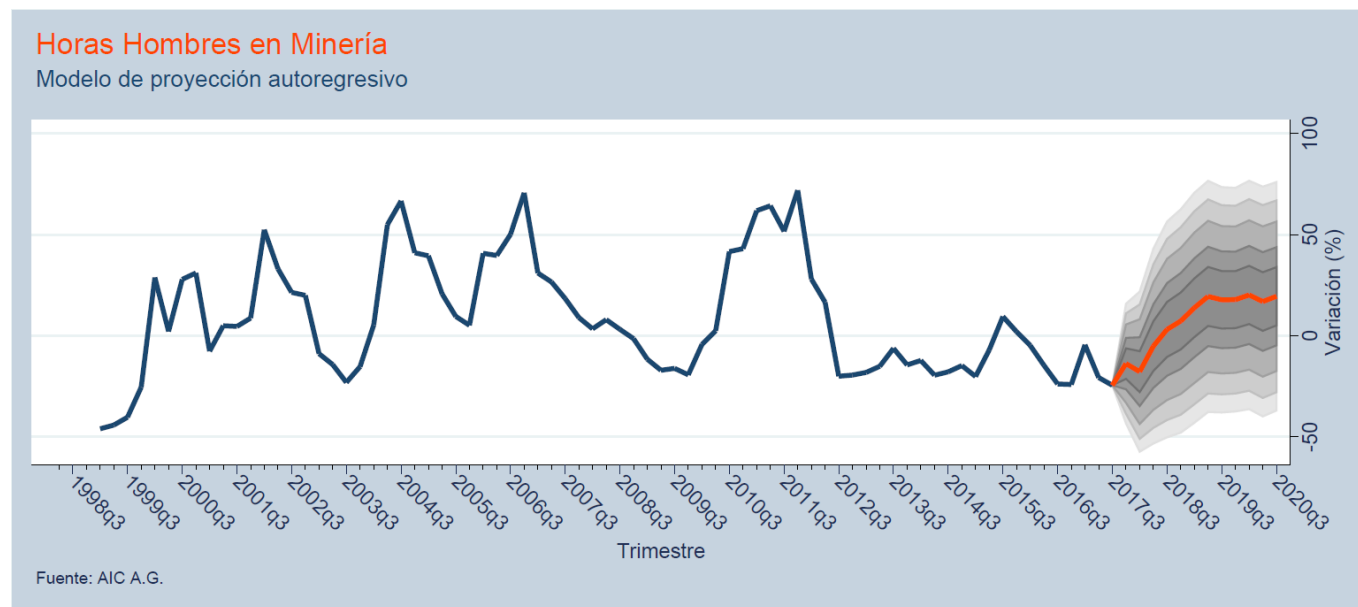


Tabla 6: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Minería

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	-24.55	0.00
2017q4	-13.85	15.12
2018q1	-17.82	20.22
2018q2	-5.19	24.61
2018q3	3.07	27.25
2018q4	7.24	28.20
2019q1	13.81	29.05
2019q2	19.40	29.20
2019q3	17.74	28.46
2019q4	17.81	28.24
2020q1	20.13	28.83
2020q2	16.88	29.01
2020q3	19.47	28.85

Las **Horas Hombres en Infraestructura Minera** Muestran una variación al alza sostenida hasta el 2020 con un pequeño resentimiento hacia principios de 2018.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -25%, valor significativamente inferior al esperado en el trimestre anterior (-3%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombre en minería sea de un -14%, quebrando la tendencia a la baja.

Gráfico 7: Serie histórica y proyección de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura General

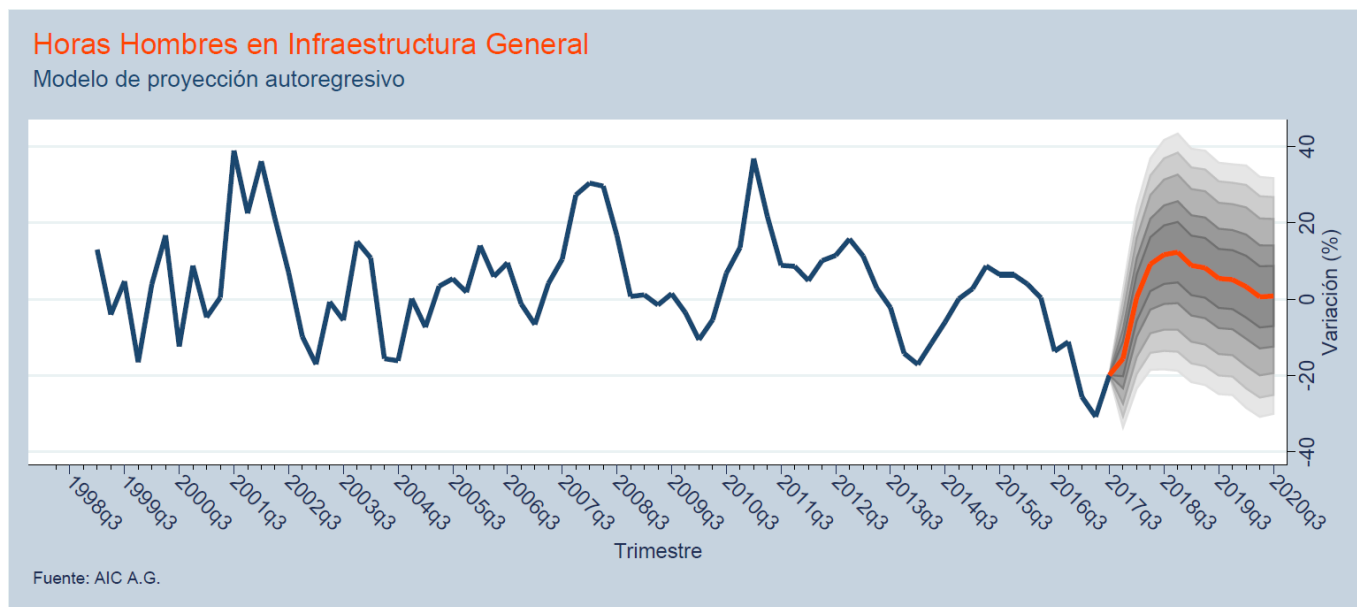


Tabla 7: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura General

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	-19.92	0.00
2017q4	-15.62	9.19
2018q1	0.42	12.18
2018q2	9.16	14.13
2018q3	11.64	15.34
2018q4	12.29	15.86
2019q1	8.83	15.61
2019q2	8.19	15.67
2019q3	5.42	15.47
2019q4	5.10	15.43
2020q1	3.26	16.21
2020q2	0.58	16.04
2020q3	0.81	15.76

Las **Horas Hombres en Infraestructura General** muestran una variación importante al alza desde la fecha hasta finales de 2018, para luego moderar su variación hacia el 2019 y 2020, donde tiende a cero. La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -20%, valor inferior al esperado en el trimestre anterior (-16%), pero que denota la tendencia al alza. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura general sea de un -16%, continuando con la tendencia al alza.

Gráfico 8: Serie histórica y proyección de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Hidráulico-sanitaria.

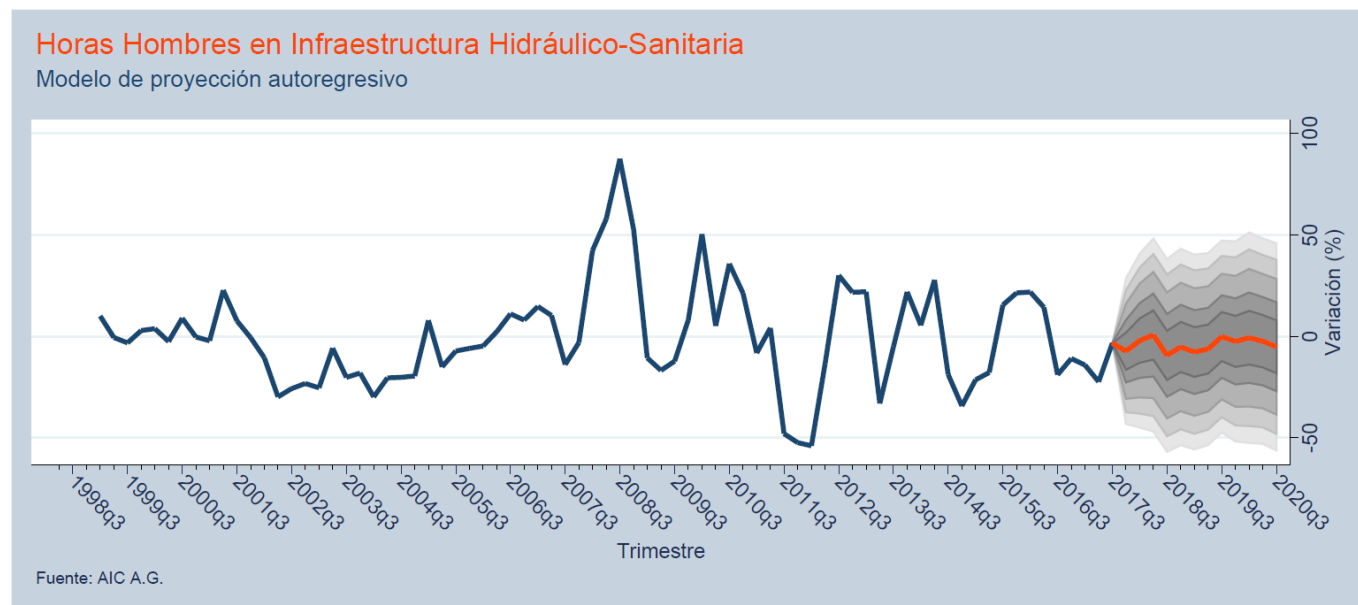


Tabla 8: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Hidráulico-sanitaria.

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	-3.37	0.00
2017q4	-7.28	18.33
2018q1	-2.05	21.89
2018q2	0.66	24.27
2018q3	-9.37	24.23
2018q4	-5.21	24.70
2019q1	-7.70	24.50
2019q2	-6.26	24.15
2019q3	-0.08	24.15
2019q4	-2.47	25.18
2020q1	-0.66	26.47
2020q2	-2.38	25.84
2020q3	-5.12	26.09

Las **Horas Hombres en Infraestructura hidráulico-Sanitaria** muestran una variación al alza que tiende a estacionarse en torno al 0% con algunas variaciones negativas significativas para finales de 2017 y finales de 2018.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -3%, valor inferior al esperado en el trimestre anterior (0.8%), pero que denota una tendencia al alza. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura hidráulico-sanitaria sea de un -7%, quebrando la tendencia al alza.

Gráfico 9: Serie histórica y proyección de las variaciones de las Horas Hombres en Edificación Urbana

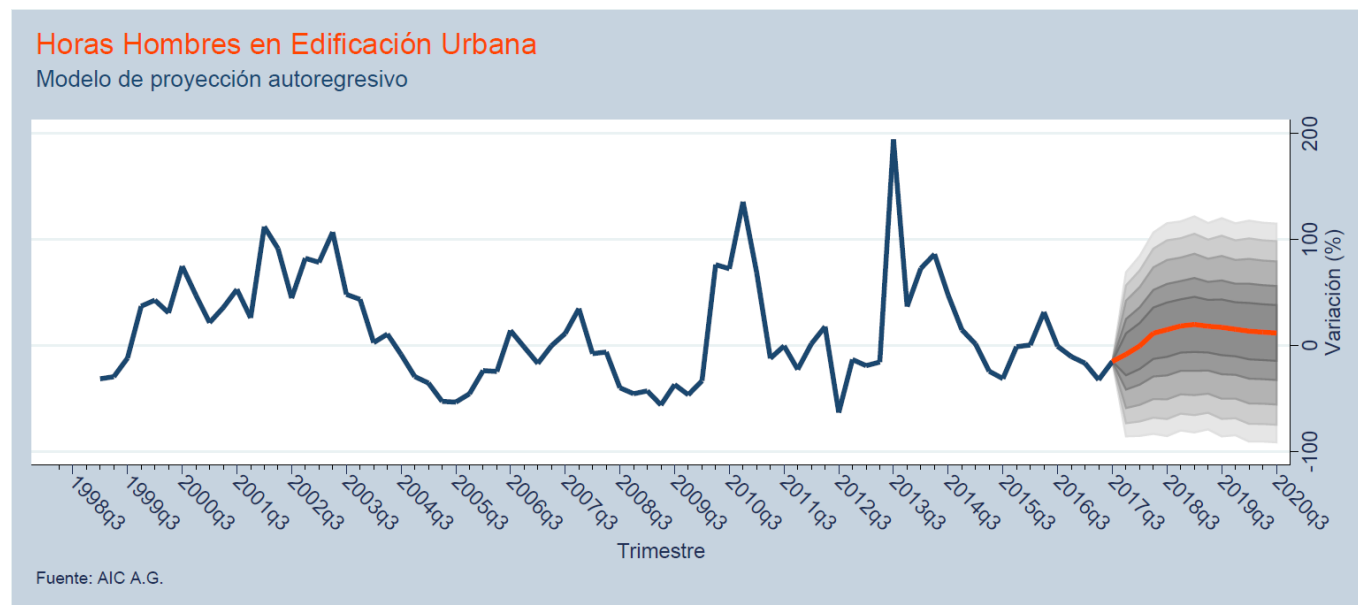


Tabla 9: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Edificación Urbana

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	-14.91	0.00
2017q4	-8.16	39.50
2018q1	-0.28	43.29
2018q2	11.76	48.44
2018q3	15.10	51.22
2018q4	18.59	50.29
2019q1	20.04	51.98
2019q2	18.36	49.64
2019q3	17.29	52.50
2019q4	15.46	50.99
2020q1	13.69	53.16
2020q2	12.76	52.64
2020q3	11.98	52.62

Las **Horas Hombres en Edificación urbana**, muestran una recuperación sostenida durante el 2017 y hacia principios del 2018, para luego mantenerse en valores positivos hacia el 2020.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -14.91, prácticamente igual al valor esperado del trimestre anterior (-14.72). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura urbana sea de un -8%, manteniendo la tendencia al alza.

Gráfico 10: Serie histórica y proyección de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Industrial.

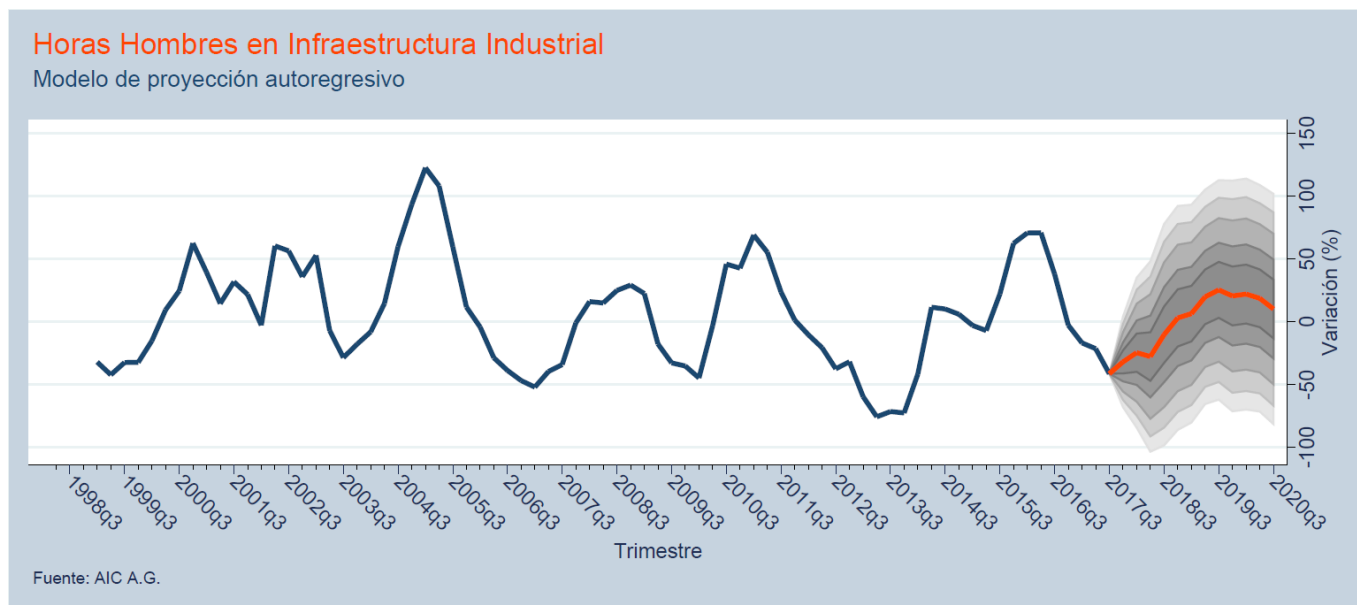


Tabla 10: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Industrial

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	-41.32	0.00
2017q4	-31.92	18.45
2018q1	-24.60	30.51
2018q2	-27.64	38.71
2018q3	-10.27	45.01
2018q4	3.09	45.54
2019q1	6.53	44.29
2019q2	19.90	43.59
2019q3	25.45	44.61
2019q4	20.62	46.90
2020q1	22.12	46.96
2020q2	18.73	46.07
2020q3	10.23	46.81

Las **Horas Hombres en Infraestructura Industrial**, muestran una variación negativa que se incrementa durante el 2017. Se espera que las HH reviertan la tendencia a la baja durante los próximos periodos. La variación de la serie en el tercer trimestre de 2107 fue de -41.32, muy por debajo del valor esperado en el trimestre anterior (-15.57), incrementando la tendencia a la baja. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura industrial sea de un -32%, rompiendo la tendencia a la baja.

Gráfico 11: Serie histórica y proyección de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Energética.

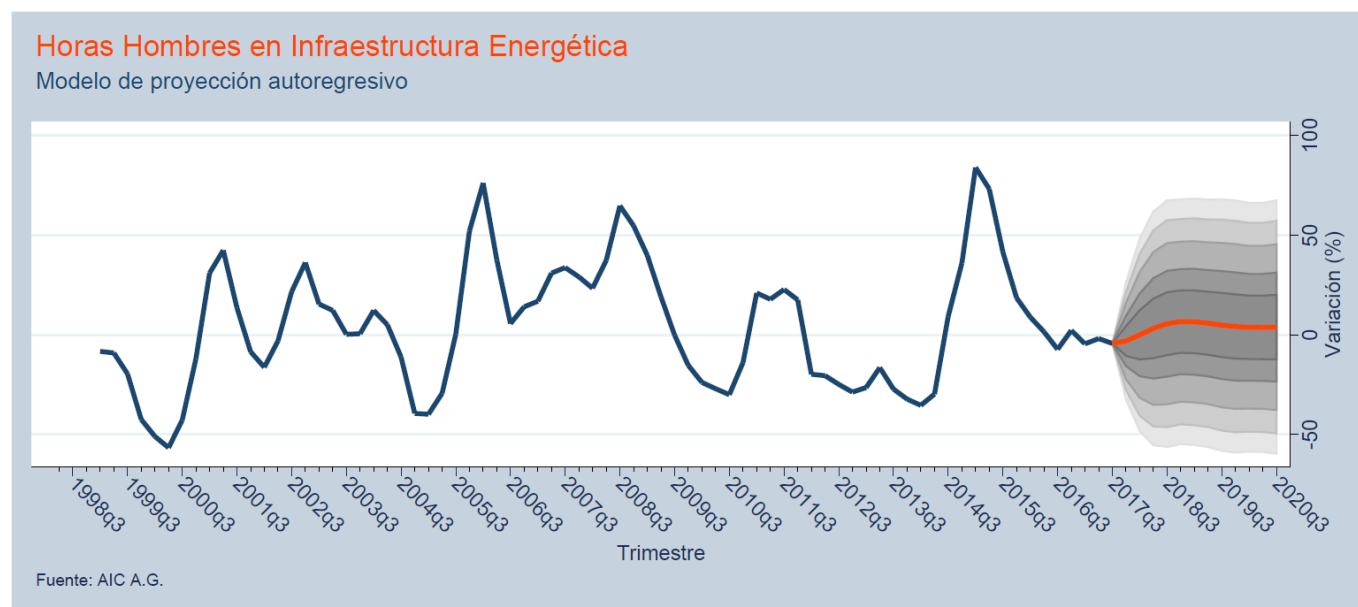


Tabla 11: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Energética

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2017q3	-4.27	0.00
2017q4	-3.05	15.00
2018q1	0.03	24.64
2018q2	3.28	29.92
2018q3	5.61	31.56
2018q4	6.65	31.31
2019q1	6.58	31.54
2019q2	5.84	31.66
2019q3	4.94	32.18
2019q4	4.21	32.25
2020q1	3.82	31.83
2020q2	3.76	31.90
2020q3	3.92	32.41

Las **Horas Hombres en Infraestructura Energética** muestran variaciones al alza durante el 2017, y se espera una recuperación con variaciones moderadas hacia los próximos periodos.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -4.27%, debajo del valor esperado en el trimestre anterior (1.84), donde se esperaba un quiebre en la tendencia. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura energética sea de un -3%, rompiendo la tendencia a la baja.

B. Variables Macroeconómicas

Los gráficos muestran las variaciones de la serie histórica de las variables macroeconómicas (en azul) y su proyección para 12 trimestre hacia adelante (en naranja). El área gris muestra el intervalo de confianza de la proyección. Las tablas muestran los valores predichos para las variaciones de la variable y el error estándar de predicción.

i. Producto Interno Bruto

Gráfico 12: Serie histórica y proyección de las variaciones del PIB.

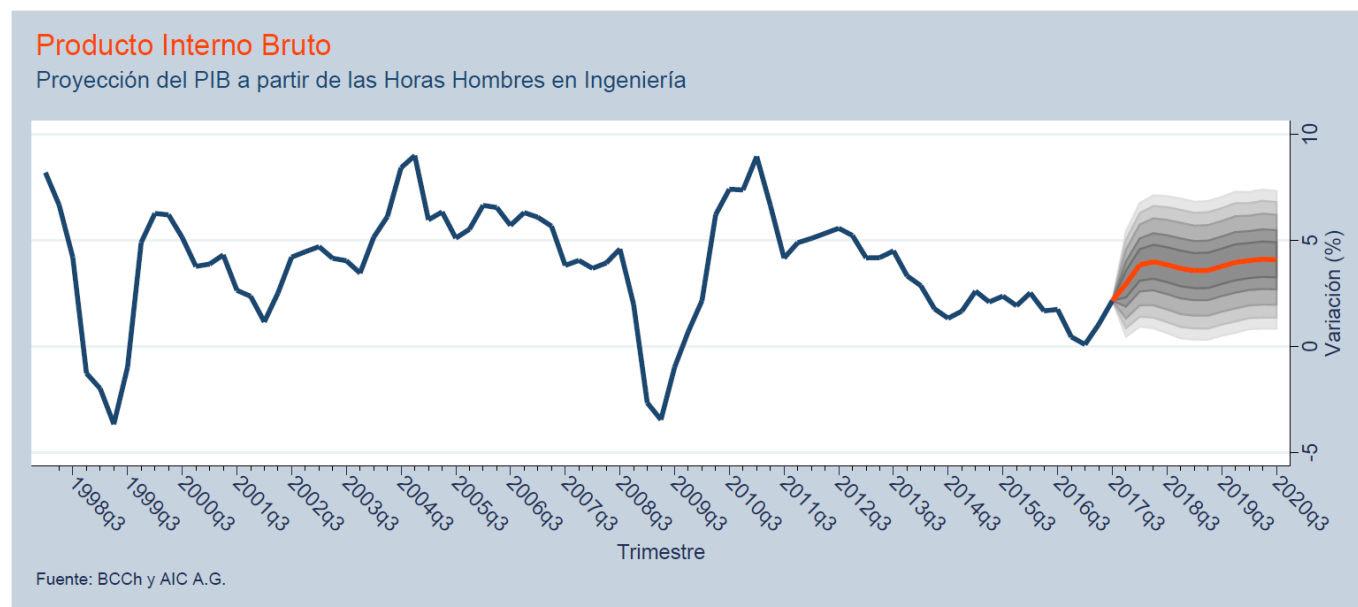


Tabla 12: Valores predichos de las variaciones del PIB

Trimestre	PIB	Error Estándar
2017q3	2.17	0.00
2017q4	2.96	1.27
2018q1	3.85	1.49
2018q2	4.00	1.60
2018q3	3.87	1.65
2018q4	3.69	1.68
2019q1	3.58	1.66
2019q2	3.60	1.67
2019q3	3.79	1.67
2019q4	3.98	1.70
2020q1	4.06	1.65
2020q2	4.13	1.67
2020q3	4.10	1.66

El modelo de predicción del **PIB** basado en las horas hombres de ingeniería muestra variaciones al alza sostenidas hacia el 2020. Se pronostica un quiebre en la tendencia al alza durante el 2018, pero recuperando las variaciones positivas hacia el 2020. Se espera que, durante el 2018, el PIB fluctúe entre los 3 y 4 puntos porcentuales.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de 2.17%, superior al valor esperado en el trimestre anterior (1.85%), sin embargo, se mantiene la tendencia al alza. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB sean de un -3%, continuando con la tendencia al alza.

ii. PIB Minero

Gráfico 13: Serie histórica y proyección de las variaciones del PIB minero

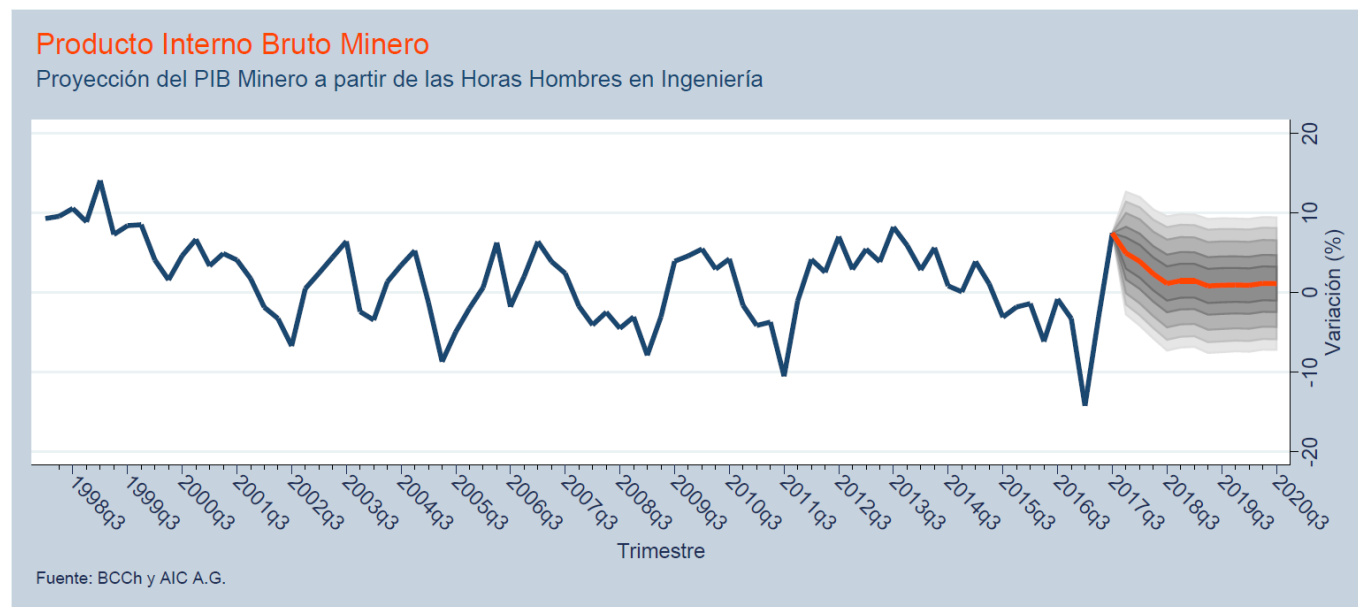


Tabla 13: Valores predichos de las variaciones del PIB minero.

Trimestre	PIB minero	Error Estándar
2017q3	7.49	0.00
2017q4	4.97	3.93
2018q1	3.94	4.12
2018q2	2.35	4.14
2018q3	1.16	4.30
2018q4	1.50	4.28
2019q1	1.50	4.24
2019q2	0.84	4.29
2019q3	0.94	4.30
2019q4	0.98	4.26
2020q1	0.92	4.26
2020q2	1.17	4.25
2020q3	1.14	4.25

El modelo de predicción del **PIB Minero** muestra una tendencia a la baja con variaciones decrecientes desde 7.5 a 0 puntos porcentuales. Al incorporar las Horas Hombres en Ingeniería, se observa que el PIB Minero alcanzaría su *peak* entre el periodo actual y principios de 2018.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de 7.5%, muy por sobre el valor esperado en el trimestre anterior (-1.6%), donde se esperaba una tendencia al alza moderada. Ahora se espera una tendencia a la baja para estacionarse en variaciones en torno al 1%. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB minero sean de un 5%, provocando una tendencia a la baja.

iii. PIB en Electricidad, Gas y Agua

Gráfico 14: Serie histórica y proyección de las variaciones del PIB en Electricidad, Gas y Agua

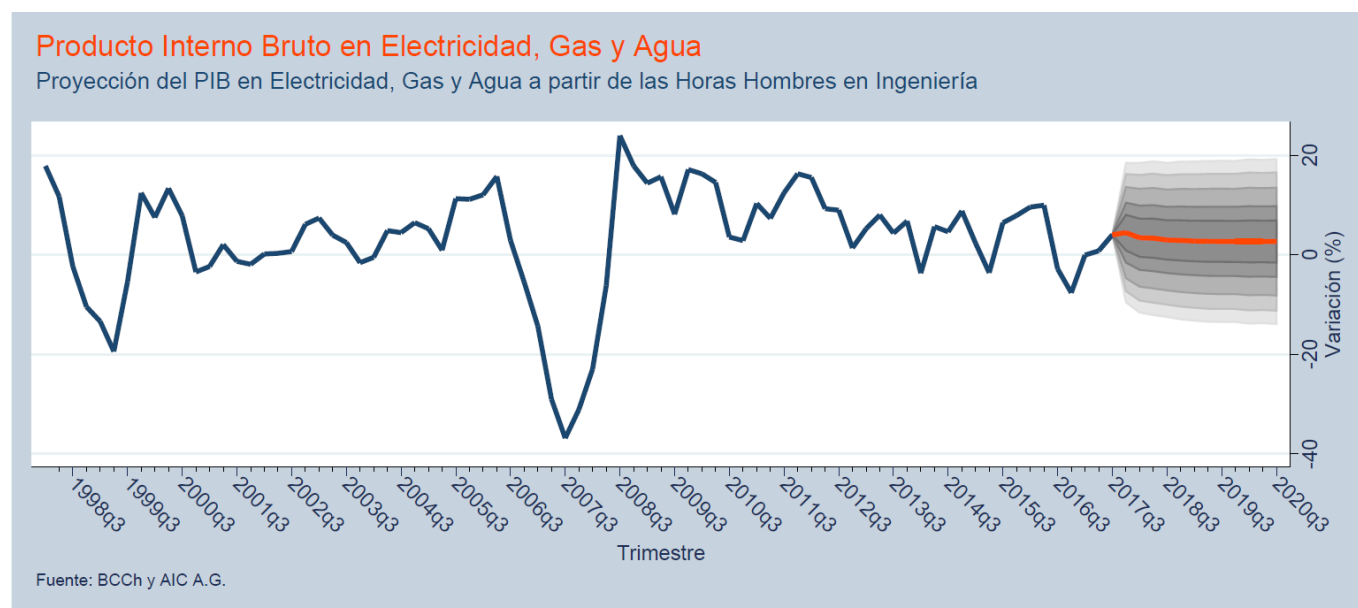


Tabla 14: Valores predichos de las variaciones del PIB en Electricidad, Gas y Agua

Trimestre	PIB EGA	Error Estándar
2017q3	4.03	0.00
2017q4	4.46	7.16
2018q1	3.43	7.68
2018q2	3.34	7.88
2018q3	2.98	7.90
2018q4	2.89	8.09
2019q1	2.76	8.16
2019q2	2.71	8.25
2019q3	2.70	8.26
2019q4	2.68	8.26
2020q1	2.68	8.42
2020q2	2.68	8.37
2020q3	2.66	8.45

El modelo predictivo del **PIB en Electricidad, Gas y Agua** muestra una disminución de la actividad con variaciones positivas decrecientes hacia el 2020, donde se alcanzarán variaciones de hasta los 2 puntos porcentuales.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2107 fue de 4%, valor por sobre el esperado en el trimestre anterior (1%), lo que pronostica un quiebre moderado en la tendencia, corrigiendo a la baja. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB minero sean de un 4%, moderando la tendencia al alza.

iv. PIB de la Construcción

Gráfico 15: Serie histórica y proyección de las variaciones del PIB de la Construcción

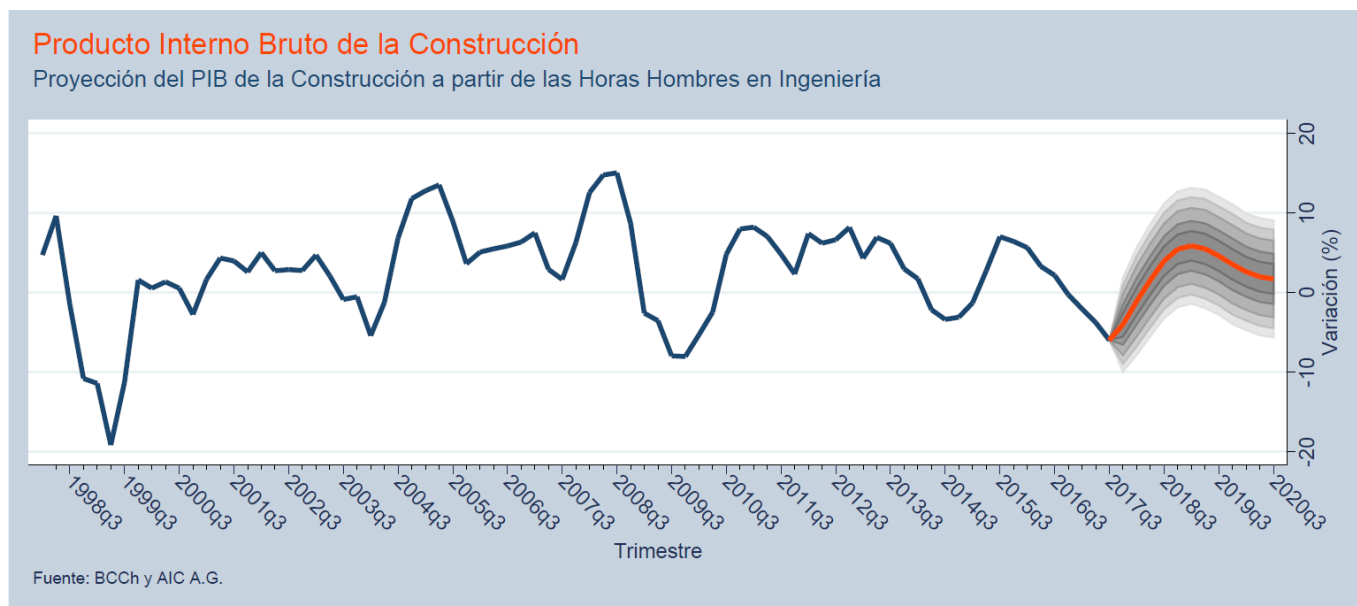


Tabla 15: Valores predichos de las variaciones del PIB de la Construcción

Trimestre	PIB Construcción	Error Estándar
2017q3	-5.97	0.00
2017q4	-4.01	3.00
2018q1	-1.08	3.45
2018q2	1.57	3.60
2018q3	3.98	3.67
2018q4	5.47	3.71
2019q1	5.89	3.71
2019q2	5.51	3.80
2019q3	4.63	3.77
2019q4	3.57	3.84
2020q1	2.63	3.73
2020q2	2.00	3.75
2017q3	1.73	3.75

El modelo de predicción del **PIB de la Construcción** muestra una tendencia al alza con variaciones positivas hacia mediados del 2018, y luego con variaciones positivas decrecientes hacia el 2020.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2107 fue de -6%, valor bajo del esperado en el trimestre anterior (-3%), sin embargo, se mantiene la proyección sobre un cambio de tendencia. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB de la construcción sean de -4%, quebrando la tendencia a la baja.

v. Índice Mensual de la Construcción

Gráfico 16: Serie histórica y proyección de las variaciones del Índice Mensual de la Construcción



Tabla 16: Valores predichos de las variaciones del Índice Mensual de la Construcción

Trimestre	IMACON	Error Estándar
2017q3	-3.32	0.00
2017q4	-0.19	1.64
2018q1	2.27	2.11
2018q2	3.48	2.43
2018q3	4.06	2.65
2018q4	4.15	2.66
2019q1	4.46	2.67
2019q2	4.94	2.65
2019q3	5.13	2.61
2019q4	5.03	2.59
2020q1	4.53	2.69
2020q2	3.90	2.71
2017q3	3.47	2.74

El modelo predictivo del **IMACON** muestra una recuperación de la actividad con variaciones positivas de hasta 4 y 5 puntos porcentuales para finales de 2018 y 2019 respectivamente.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2107 fue de -3.32%, muy similar al esperado en el trimestre anterior (-3.47%), manteniendo la tendencia al alza. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del IMACON sean de -0.2%, incrementando la tendencia al alza.

vi. Formación Bruta de Capital Fijo

Gráfico 17: Serie histórica y proyección de las variaciones de la Formación Bruta de Capital Fijo

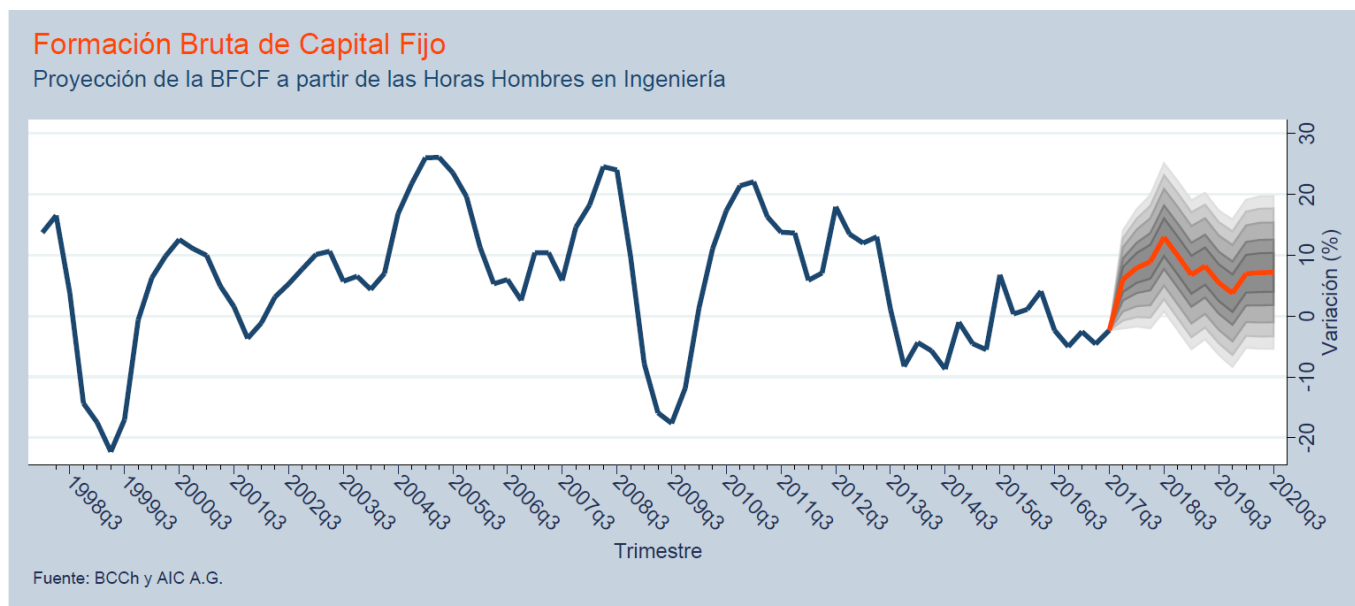


Tabla 17: Valores predichos de las variaciones de la Formación Bruta de Capital Fijo

Trimestre	FBCF	Error Estándar
2017q3	-2.32	0.00
2017q4	6.04	4.11
2018q1	7.92	4.91
2018q2	8.94	5.58
2018q3	12.97	6.19
2018q4	9.94	6.24
2019q1	6.80	6.24
2019q2	8.22	6.13
2019q3	5.49	6.04
2019q4	3.76	6.17
2020q1	6.96	6.20
2020q2	7.14	6.39
2017q3	7.18	6.39

El modelo predictivo de la **Formación Bruta de Capital Fijo** muestra una recuperación con fuerte volatilidad alcanzando variaciones de hasta 13 puntos porcentuales para la segunda mitad de 2018. Se espera que dentro de los próximos 4 años la inversión se mantenga en niveles positivos.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -2%, valor sobre el esperado en el trimestre anterior (-4%). Para el próximo trimestre se espera que la inversión crezca en un 6%, por lo que se mantiene la tendencia al alza.

vii. Tasa de Desempleo

Gráfico 18: Serie histórica y proyección de las variaciones de la Tasa de Desempleo

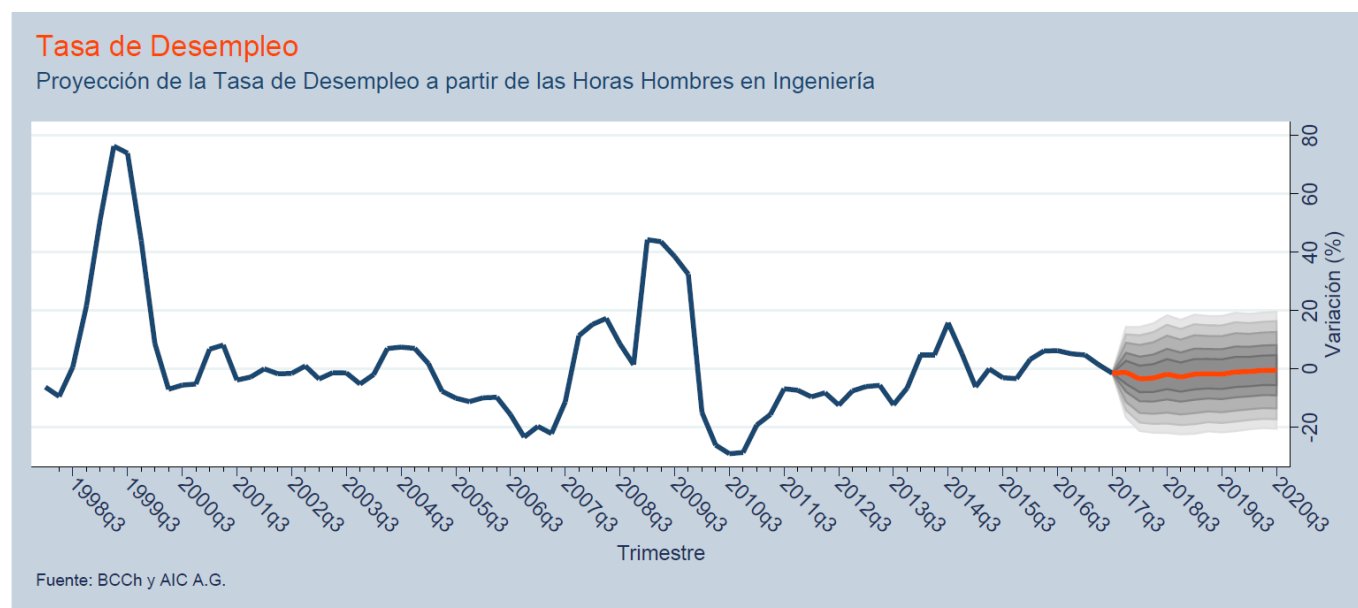


Tabla 18: Valores predichos de las variaciones de la Tasa de Desempleo

Trimestre	Desocupados	Error Estándar
2017q3	-1.47	0.00
2017q4	-1.17	7.91
2018q1	-3.46	9.08
2018q2	-3.14	9.56
2018q3	-1.81	10.29
2018q4	-2.81	10.00
2019q1	-1.83	10.41
2019q2	-1.66	10.09
2019q3	-1.82	10.17
2019q4	-1.05	10.35
2020q1	-0.93	10.09
2020q2	-0.50	10.10
2017q3	-0.45	10.22

El modelo de predicción de la **Tasa de Desempleo** muestra variaciones negativas que se incrementan hacia mediados de 2018, y con variaciones que tienen a valores muy cercanos a cero hacia el 2020. La proyección muestra una reducción sostenida en la tasa de desempleo.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de -1.47%, valor por debajo del esperado en el trimestre anterior (0.56%). Para el próximo trimestre se espera que la tasa de desempleo muestre variaciones cercanas al -1.2%, por lo que se mantiene la tendencia.

viii. Número de Ocupados

Gráfico 19: Serie histórica y proyección de las variaciones del Número de Ocupados

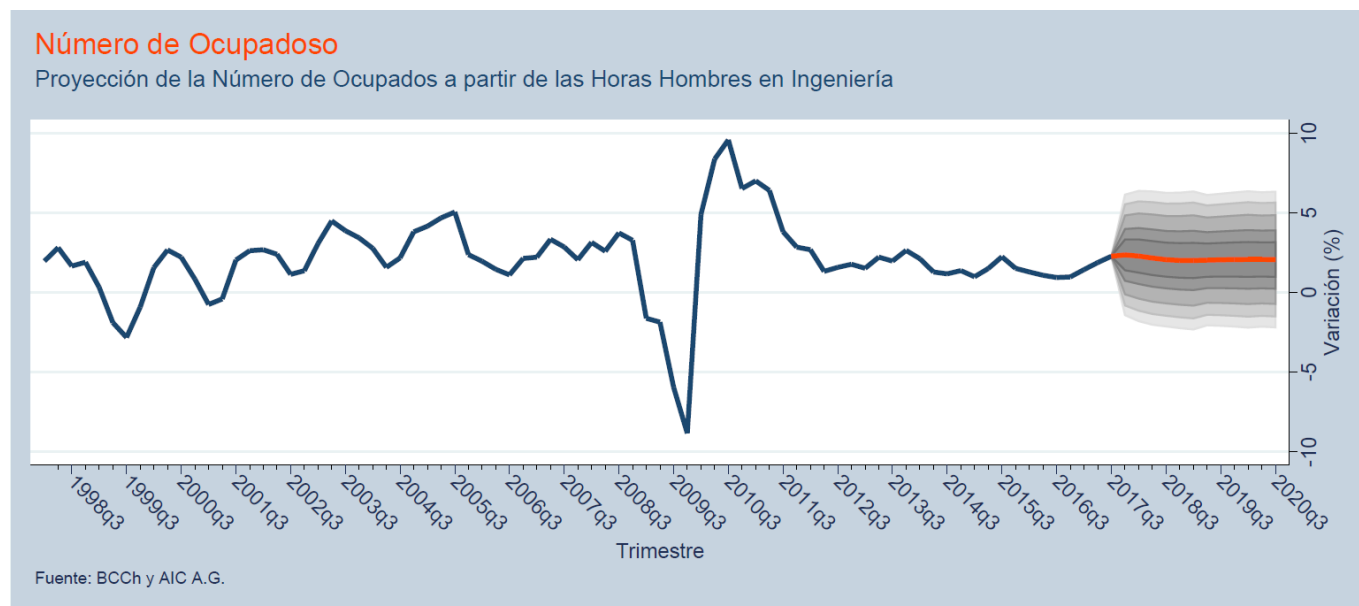


Tabla 19: Valores predichos de las variaciones del Número de Ocupados

Trimestre	Ocupados	Error Estándar
2017q3	2.29	0.00
2017q4	2.37	1.93
2018q1	2.30	2.09
2018q2	2.18	2.14
2018q3	2.07	2.14
2018q4	2.03	2.17
2019q1	2.02	2.21
2019q2	2.04	2.09
2019q3	2.07	2.12
2019q4	2.08	2.15
2020q1	2.09	2.19
2020q2	2.09	2.16
2017q3	2.08	2.18

El modelo de predicción del **Número de Ocupados** muestra una tendencia al alza constante de, alrededor de 2 puntos porcentuales.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2017 fue de 2.3%, muy similar al esperado en el trimestre anterior (2.2%). Para el próximo trimestre se espera que el número de ocupados aumente en un 2.4%, por lo que se modera la tendencia.

3. Metodología.

Para realizar las predicciones de las variables dependientes, las horas hombre se clasificaron por área de ingeniería y subsector económico. Las áreas de ingeniería son pre inversional, ingeniería de detalle, y gestión de la construcción e inspecciones. La clasificación por subsector económico se realizó agrupando de manera *ad hoc* según su correlación. Las horas hombres destinadas a infraestructura en minería se evaluaron por si solas, ya que representan alrededor del 50% de la actividad de las empresas de ingeniería. Luego, se evaluó la capacidad predictiva de la suma entre las horas hombres en minería e infraestructura general, lo que alcanza casi el 80% de la demanda. Se evaluó la capacidad predictiva de la suma de las horas hombres en infraestructura hidráulica-sanitaria y energía, lo que bordea el 15% de la demanda. Y por último la suma de las horas hombres en infraestructura industrial y edificación urbana, lo que alcanza el 7% de la demanda.

Para la estimación se construye un modelo $ADL(p,q)$, donde p es el número de rezagos de la variable dependiente y q es el número de rezagos de la variable independiente. El modelo se define como:

$$Y_t^k = \alpha_t + \beta_t \sum_{j=1}^{\ell} y_{t-j}^k + \gamma_t \sum_{j=0}^{\ell} HH_{t-j}^i + e_t$$

Como medida de ajuste de la predicción se utilizó la Raíz del Error Cuadrático Medio de Predicción (RMSFE). Ésta depende de la escala de la variable dependiente, por tanto, es utilizada como una medida relativa para comparar las predicciones de la misma serie en diferentes modelos. Su definición es la siguiente:

$$RMSFE = \sqrt{E[(Y_{t+1} - \hat{Y}_{t+1|t})^2]}$$

El modelo que se presenta utiliza como variable dependiente una variable aleatoria originada a partir de la media de los resultados obtenidos en tres modelos. El modelo 1 corresponde a uno autoregresivo de la forma $AR(p)$ de la variable dependiente. El modelo 2 corresponde a uno $ADL(p,q)$, donde p es el número de rezagos de la variable dependiente y q es el número de rezagos de las horas hombres clasificadas por área de ingeniería. El modelo 3 corresponde a uno $ADL(p,q)$, donde p es el número de rezagos de la variable dependiente y q es el número de rezagos de las horas hombres clasificadas por subsector económico.