

Índice de Actividad Económica de la Industria de Ingeniería
PRIMER TRIMESTRE 2018

INFORME

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

Departamento de Estudios AIC

Mayo 2018

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	15
4. Distribución del Mercado	17
5. Índice Móvil de Actividad por Áreas de Ingeniería	18
6. Índice Móvil de Actividad por Subsectores Económicos	21
7. Variación del Índice Móvil	24
II. PROYECCIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	26
1. Introducción	26
2. Resultados	27
A. Horas Hombres en Ingeniería	27
i. Horas Hombres según área de Ingeniería	28
ii. Horas Hombres según subsector económico	32
B. Variables Macroeconómicas	38
i. Producto Interno Bruto	38
ii. PIB Minero	39
iii. PIB en Electricidad, Gas y Agua	40
iv. PIB de la Construcción	41
v. Índice Mensual de la Construcción	42
vi. Formación Bruta de Capital Fijo	43
vii. Tasa de Desempleo	44
viii. Número de Ocupados	45
3. Metodología	46

RESUMEN EJECUTIVO

Dos alzas consecutivas en las horas hombres demandadas de ingeniería auguran un aumento en la inversión de obras de infraestructura. Desde principios de 2016, la demanda privada había permanecido a niveles más bajos que la demanda pública. En el anterior período, superó a la demanda pública y en el actual consolidó un alza del 3% respecto al cuarto trimestre de 2017 y de un 6% respecto al primer trimestre de 2018. Las actividades pre inversionales y de ingeniería de detalle mostraron alzas de 9% y 12% respectivamente, lo que consolida la demanda por proyectos nuevos. En contraparte, la demanda por inspecciones de obras en curso y en gestión de la construcción cayó en un 2% respecto al trimestre homólogo, pero crecieron en un 9% respecto al periodo anterior. En consecuencia, podemos señalar que los indicadores de la ingeniería muestran para el corto y mediano plazo una mejora en los niveles de inversión en infraestructura.

La principal alza se observó en la demanda de horas hombres para la minería, donde la actividad creció en un 7%, mientras que la principal baja se observó en infraestructura en energía, donde la actividad cayó en un 2%. A su vez, la participación de mercado de las obras en minería continúa al alza, alcanzando el 54% en el primer trimestre de 2018.

Al observar el índice promedio móvil se observa una clara tendencia al alza en las horas hombres pre inversionales y de ingeniería de detalle y una tendencia a la baja decreciente en las horas hombres en gestión de la construcción e inspecciones. Respecto a los subsectores económicos, la minería y la edificación urbana muestran tendencias al alza, mientras que la infraestructura general, la infraestructura hidráulico-sanitaria y la infraestructura industrial y la infraestructura en energía muestran tendencias a la baja.

La proyección de la actividad de las empresas de ingeniería muestra variaciones crecientes durante todo el 2018 y variaciones positivas decrecientes hacia principios de 2020. Las horas pre inversionales muestran un crecimiento volátil alcanzando su *peak* a mediados de este año. Las horas hombres de ingeniería de detalle muestran crecimientos decrecientes durante el 2018 y variaciones negativas desde mediados de 2019. Las horas hombres en gestión de la construcción e inspecciones muestra variaciones positivas crecientes durante 2018 y variaciones positivas decrecientes desde 2019.

Al observar las proyecciones de la actividad de las empresas de ingeniería aplicada en minería se observa que el *peak* de crecimiento se alcanza a mediados de este año. La demanda por horas hombres en minería se mantendrá al alza, aunque con fluctuaciones crecientes y decrecientes. Se espera que las horas hombres de ingeniería invertidas en infraestructura general alcancen su *peak* a finales de este año. El crecimiento de la actividad debería disminuir paulatinamente hacia la segunda mitad de 2020. La actividad en infraestructura hidráulica-sanitaria se mantendrá en variaciones negativas, aunque decrecientes, durante todo el 2018. Se espera que para el 2019 modere su caída, la que podría pronunciarse hacia el 2020. La tendencia de las horas hombres invertidas en edificación urbana es al crecimiento en tasas crecientes en los próximos 4 años. La demanda por horas hombres en infraestructura industria podría alcanzar su *peak* a mediados del 2019. Para el siguiente periodo, se espera que la actividad continúe decayendo, aunque a finales de año podría retomar

variaciones positivas. Las horas hombres invertidas en proyectos de infraestructura en energía permanecerá cayendo, aunque a tasas decrecientes, durante el 2018. Se espera que la actividad alcance su *peak* a mediados de 2019.

Al agregar las variaciones en la demanda de proyectos de ingeniería a las proyecciones sobre variables macroeconómicas nacionales y sectoriales ligadas a la industria, es posible mejorar su proyección. El modelo del producto interno bruto muestra que el PIB debería mantenerse sobre los 4 puntos de crecimientos durante el 2018. A pesar de mostrar cierto nivel de volatilidad, se espera que la producción se expanda en valores positivos durante los próximos 4 años. Se espera que el PIB minero haya alcanzado su *peak* en el periodo actual y que su crecimiento de modere significativamente a fines de este año. Aun así, se espera que alcance un crecimiento constante desde la segunda mitad de 2019. Las proyecciones sobre la producción de electricidad, gas y agua muestran una moderación en el crecimiento para lo queda de 2018 y los próximos años. El producto interno bruto de la producción podría alcanzar su mayor crecimiento en la segunda mitad de 2018, para luego crecer a tasas decrecientes. Las horas hombres en ingeniería también ayudan a mejorar la proyección en el Índice Mensual de Actividad de la Construcción elaborado por la Cámara Chilena de la Construcción. El modelo de proyección del IMACON muestra que la actividad debería crecer a tasas crecientes hacia finales de 2019, donde se espera que alcance su *peak* para luego continuar creciendo a tasas decrecientes. Las proyecciones sobre la formación bruta de capital fijo muestran una alta volatilidad en el crecimiento y una pendiente positiva. Respeto a las variables laborales, se espera que la tasa de desempleo siga aumentando durante 2018 y comience a descender desde finales de año, mientras que el número de ocupados podría crecer a tasas constantes en los próximos 4 años.

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 2016-2018

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				2018
		Año Base	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
Pre inversional	Público	1,00	0.66	0.42	0.47	0.50	0.58	0.53	0.61	0.38	0.47	3.63	2.04	2.29	3.39	4.20	3.35	3.43	2.94
	Privado	1,00	4.64	4.42	4.56	4.38	3.86	4.59	4.89	4.22	3.70	4.05	4.06	3.27	2.93	2.92	3.17	3.60	3.41
	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	3.56	3.31
Ingeniería de detalles	Público	1,00	0.70	0.74	1.00	1.27	0.84	0.73	0.68	0.79	0.51	0.52	0.38	0.64	0.39	0.62	0.48	0.54	0.44
	Privado	1,00	0.83	0.98	0.91	0.73	0.74	0.87	0.97	1.06	0.74	0.53	0.48	0.54	0.52	0.55	0.56	0.58	0.58
	Total	1,00	0.81	0.95	0.92	0.81	0.76	0.85	0.92	1.02	0.70	0.53	0.46	0.55	0.50	0.56	0.55	0.57	0.56
Gestión de la Construcción e Inspecciones	Público	1,00	1.77	1.74	1.75	1.89	2.01	2.12	2.06	2.06	2.30	2.36	2.01	1.97	1.51	1.31	1.31	1.30	1.41
	Privado	1,00	2.57	2.50	2.36	2.56	2.28	2.45	2.68	2.59	2.36	2.49	2.47	2.46	2.53	2.03	1.75	2.33	2.53
	Total	1,00	2.24	2.18	2.10	2.28	2.17	2.31	2.42	2.37	2.34	2.44	2.28	2.25	2.10	1.73	1.56	1.89	2.06
Subtotales	Público	1,00	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	1.25	1.25
	Privado	1,00	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	1.49	1.53
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	1.42	1.46

Gráfico 1.1: Serie histórica del Índice de Actividad Económica de la Industria de Ingeniería en Chile.

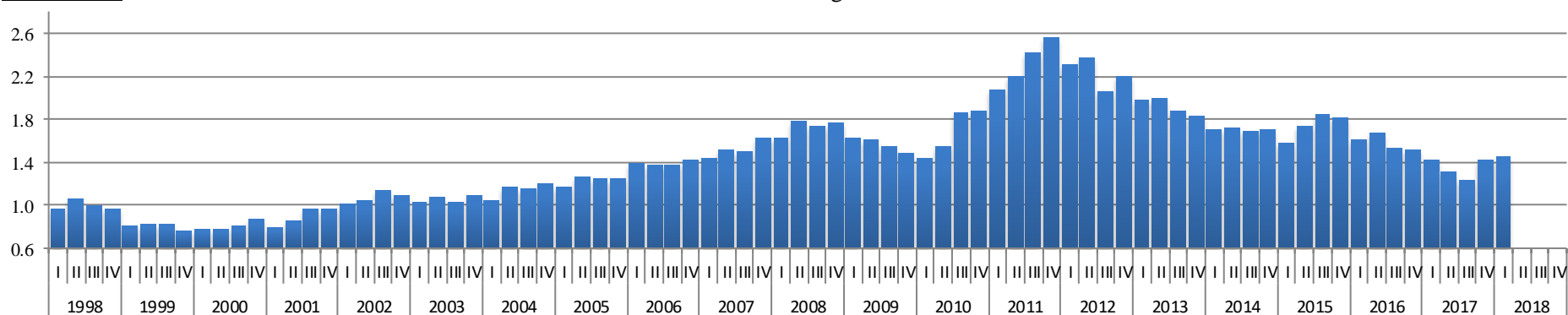


Gráfico 1.2: Actividad según área de ingeniería

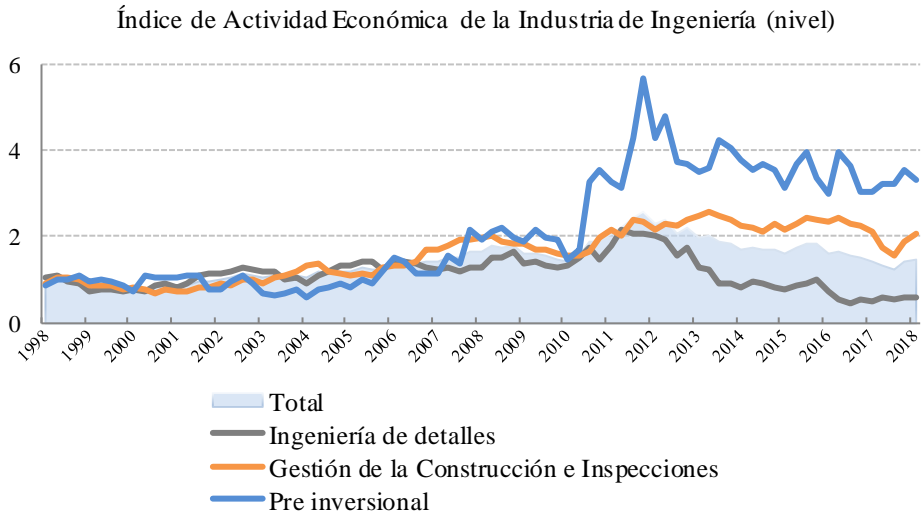
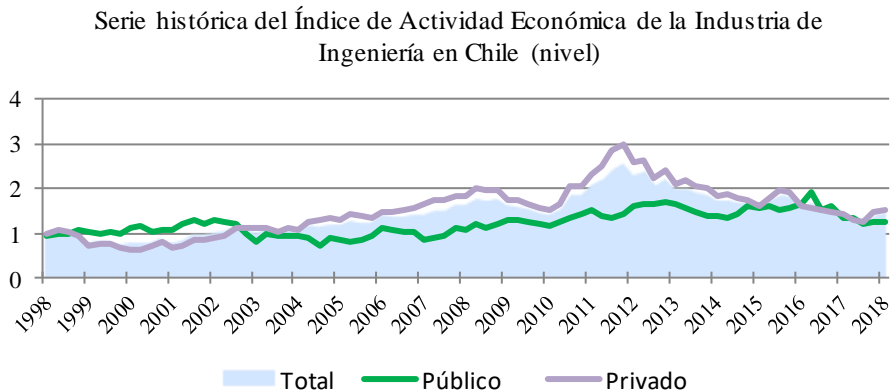


Gráfico 1.3: Actividad según mandante



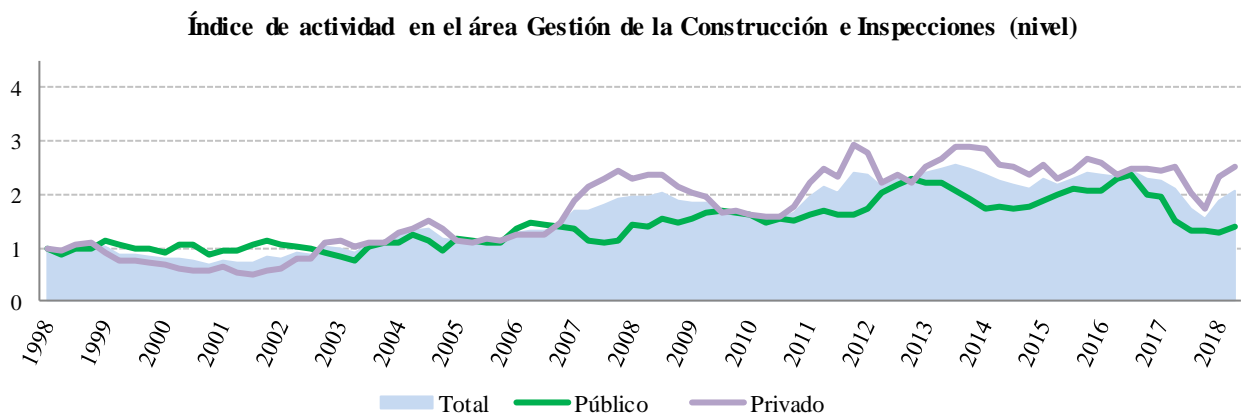
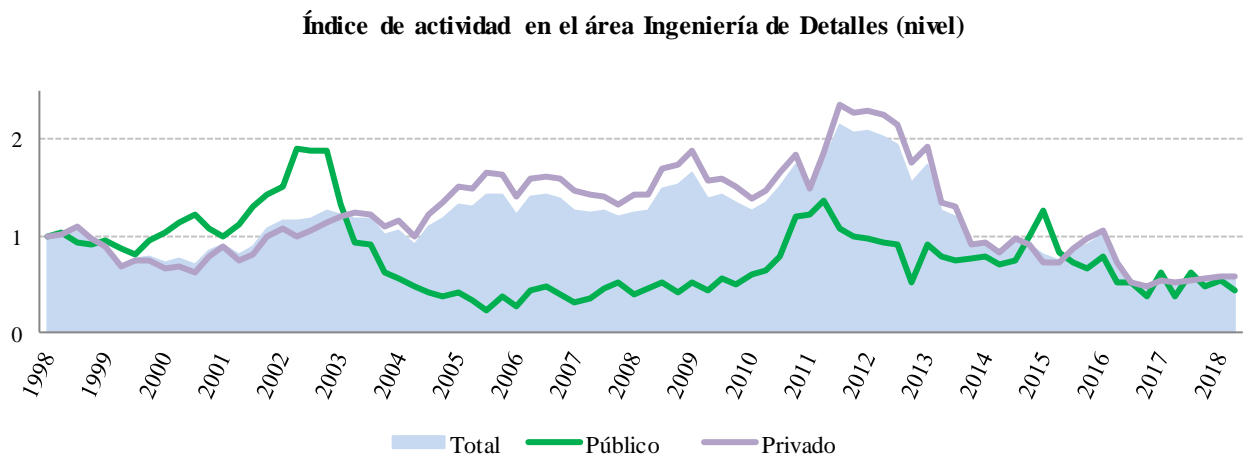
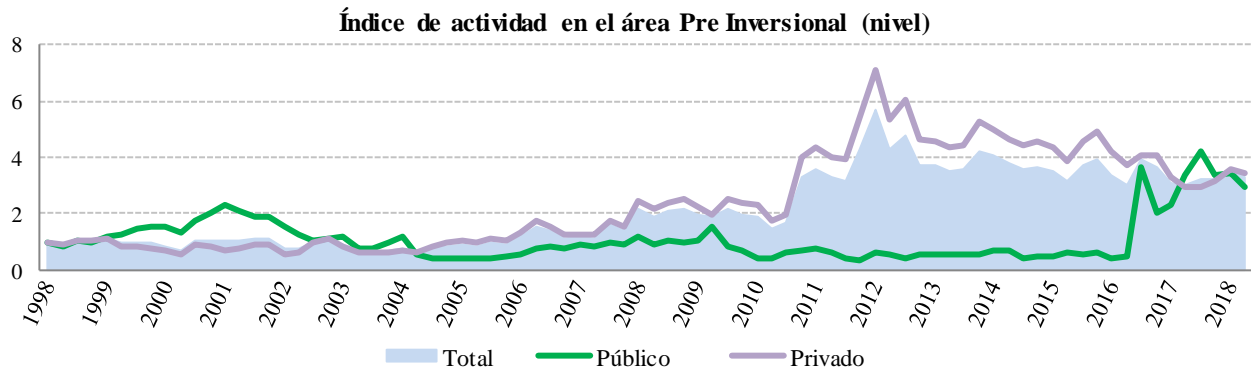
El Índice AIC de Actividad Económica muestra un repunte de la actividad de las empresas de ingeniería en el primer trimestre de 2018. Este periodo muestra un aumento de un 3% respecto al primer trimestre de 2017 y un aumento del 3% respecto al periodo anterior.

La actividad pre inversional cayó un 7% respecto al periodo anterior. La demanda de proyectos públicos disminuyó en un 15% y la demanda de proyectos privados disminuyó en un 5%. Respecto al trimestre homólogo, las actividades pre inversionales de mandantes públicos cayeron en un 14%, y las de mandantes privados aumentaron en un 16%. Esto produce una variación total de un 9% respecto al mismo trimestre del año anterior.

Las actividades de ingeniería de detalle muestran una disminución del 17% en proyectos públicos y una variación nula en proyectos privados respecto al trimestre anterior. Esto produce una disminución del 2% respecto al tercer cuarto de 2017. Respecto al trimestre homólogo del año anterior, se observa un aumento del 14% en proyectos públicos y un aumento de 12% en proyectos privados, lo que produce un aumento de 12% respecto al primer trimestre de 2017.

La actividad en gestión de la construcción e inspecciones muestra un aumento del 9% en proyectos públicos y un aumento de 9% en proyectos privados respecto al trimestre anterior. En total, se observa un aumento del 9% en relación al cuarto trimestre de 2017. Respecto al año anterior, se evidencia una caída de 6% en proyectos públicos y una variación nula en proyectos privados. En total, se observa una disminución del 2% respecto al primer trimestre de 2017.

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.

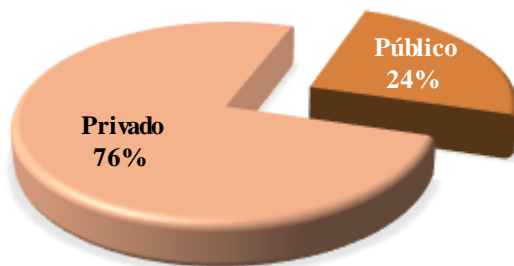
Tabla 1.2: Participación de las áreas según el número de horas hombres destinadas

Área	Cliente	2017T1	2017T2	2017T3	2017T4	2018T1	2017T1	2017T2	2017T3	2017T4	2018T1
Pre inversional	Público	24.5%	28.7%	22.9%	21.1%	19.4%	21.8%	24.9%	26.5%	25.5%	23.1%
	Privado	75.5%	71.3%	77.1%	78.9%	80.6%					
Ingeniería de detalles	Público	12.8%	18.2%	14.4%	15.5%	13.1%	17.2%	20.9%	21.5%	19.6%	18.7%
	Privado	87.2%	81.8%	85.6%	84.5%	86.9%					
Gestión de la Construcción Inspecciones	Público	30.0%	31.7%	34.9%	28.6%	28.7%	61.0%	54.2%	52.0%	54.8%	58.2%
	Privado	70.0%	68.3%	65.1%	71.4%	71.3%					
Subtotales	Público	25.9%	28.1%	27.3%	24.1%	23.6%					
	Privado	74.1%	71.9%	72.7%	75.9%	76.4%					

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 76% proviene del sector privado y el 24% proviene del sector público.

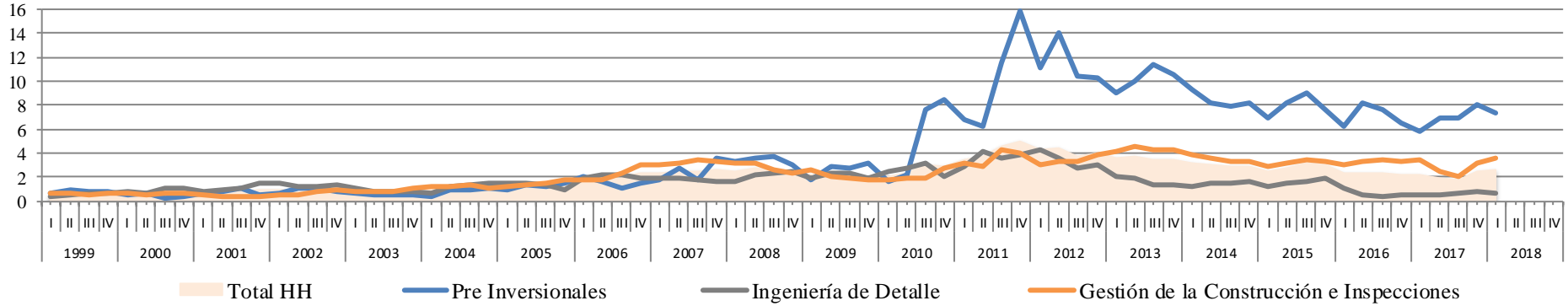
2. Resultados según Subsectores Económicos

Tabla 2.1: Índice Actividad por Subsectores Económicos

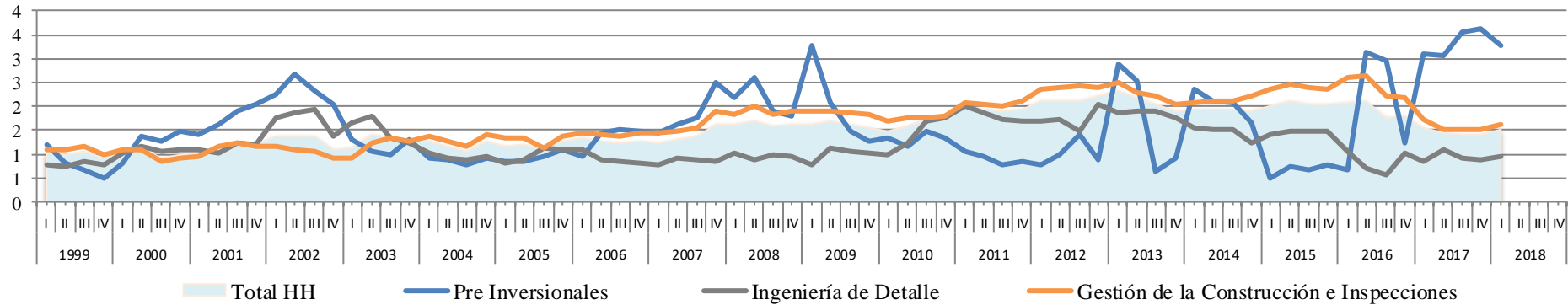
Subsectores Económicos	Mandante	1998	2014					2015				2016				2017				2018
		AB	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	
Infraestructura en Minería	Público	1	1.06	0.41	7.94	17.92	4.85	0.00	0.00	2.76	0.00	8.77	0.00	6.21	7.45	16.86	8.41	9.24	6.81	
	Privado	1	3.13	3.03	2.79	2.79	2.46	2.82	3.13	2.97	2.38	2.33	2.38	2.22	2.21	1.77	1.72	2.36	2.50	
	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	2.42	2.54	
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	1.43	1.50	
	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	1.34	1.50	
	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	1.42	1.50	
Infraestructura 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	0.43	0.35	
	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	0.60	0.48	
	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	0.50	0.40	
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	1.14	0.98	
	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	5.13	5.35	
	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	3.08	3.11	
Infraestructura 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	0.00	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	0.37	0.45	
	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	0.37	0.45	
Infraestructura en 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	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	0.83	0.72	
	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	0.82	0.71	
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	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	2.25	2.33	
	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	1.95	2.02	
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	1.25	1.25	
	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	1.49	1.53	
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	1.42	1.46	

Gráficos 2.1: Evolución de la actividad en los principales subsectores económicos.

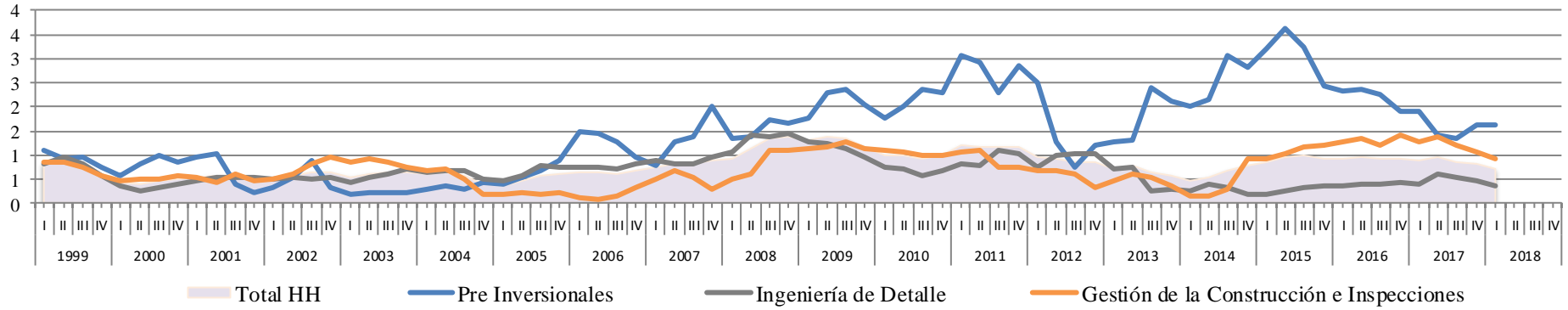
Índice de actividad en infraestructura para la minería



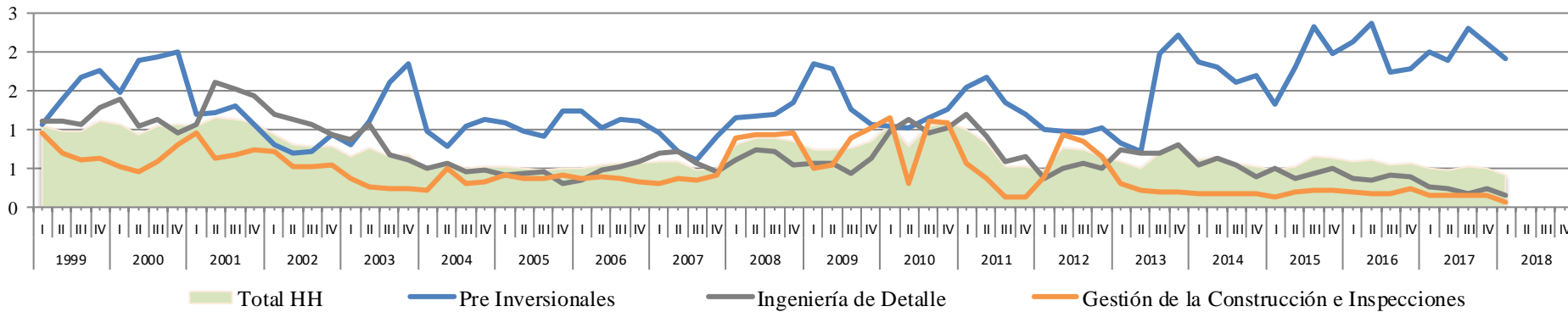
Índice de actividad en infraestructura general



Índice de actividad en infraestructura en energía



Índice de actividad en infraestructura hidráulica-sanitaria



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 para los sectores públicos y privados. Las ponderaciones se realizaron considerando el peso relativo de cada área y subsector económico en el índice. Los pesos relativos se pueden conocer en la sección 7 de este informe.

Áreas de la Ingeniería	Mandante	Subtotal	Total
Pre inversional	Público	-2.63%	2.10%
	Privado	13.25%	
Ingeniería de Detalles	Público	1.86%	2.23%
	Privado	10.07%	
Gestión Construcción e Inspecciones	Público	-1.89%	-1.22%
	Privado	-0.12%	
Total	Público	-1.48%	0.59%
	Privado	4.50%	

El análisis de las áreas de ingeniería, muestran una variación positiva de un 2% en las actividades pre inversionales, un aumento de un 2% en ingeniería de detalle, y una variación negativa de 1% en las actividades de gestión de la construcción e inspecciones. En total, la variación del Índice respecto al mismo trimestre del año anterior fue casi nula, un 1%.

Tabla 3.2: Variaciones ponderadas del índice real respecto al mismo trimestre del año anterior clasificadas según subsector económico para los sectores públicos y privados.

Subsectores Económicas	Mandante	Subtotal	Total
Infraestructura en Minería	Público	-1.05%	1.55%
	Privado	1.63%	
Infraestructura General	Público	-0.25%	-0.22%
	Privado	0.54%	
Infraestructura Hidráulica - Sanitaria	Público	-0.06%	-0.22%
	Privado	-0.11%	
Edificación Urbana	Público	-0.15%	-0.08%
	Privado	0.11%	
Infraestructura Industrial	Público	-0.72%	-0.02%
	Privado	0.00%	
Infraestructura en Energía	Público	-2.42%	-0.44%
	Privado	-0.44%	
Otras Áreas	Público	--	0.06%
	Privado	0.06%	
Total	Público	-1.48%	0.59%
	Privado	4.50%	

Al considerar la variación de la actividad clasificada por subsectores económicos respecto al mismo trimestre del año anterior, el índice ponderado muestra un aumento de un 2% en infraestructura minera, una variación negativa casi nula en infraestructura general, infraestructura hidráulica-sanitaria, edificación urbana, infraestructura industrial y en infraestructura minera.

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

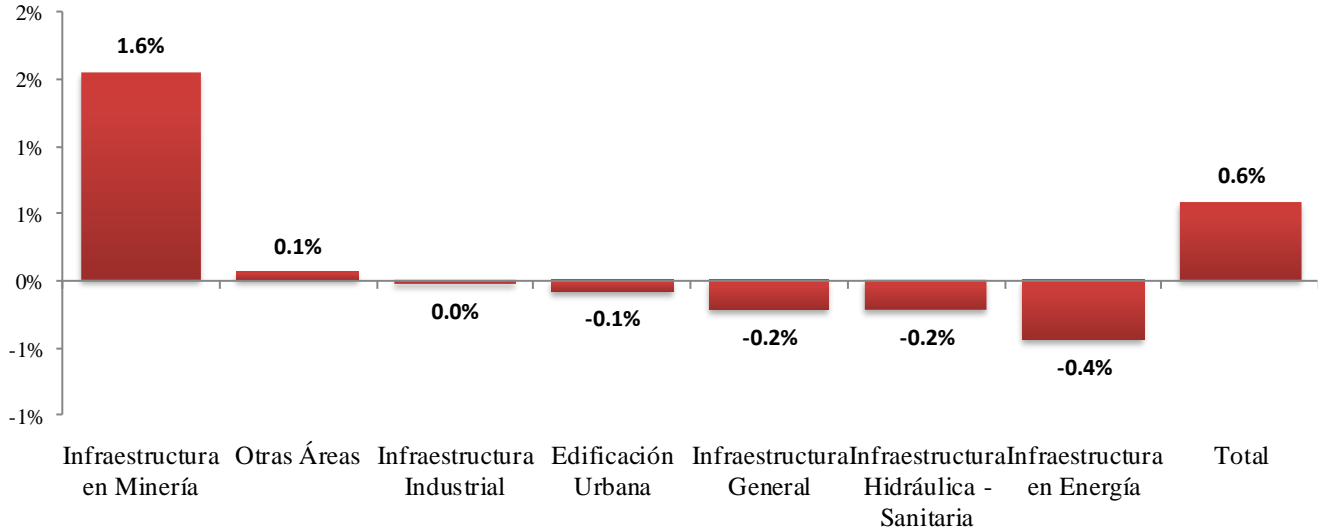
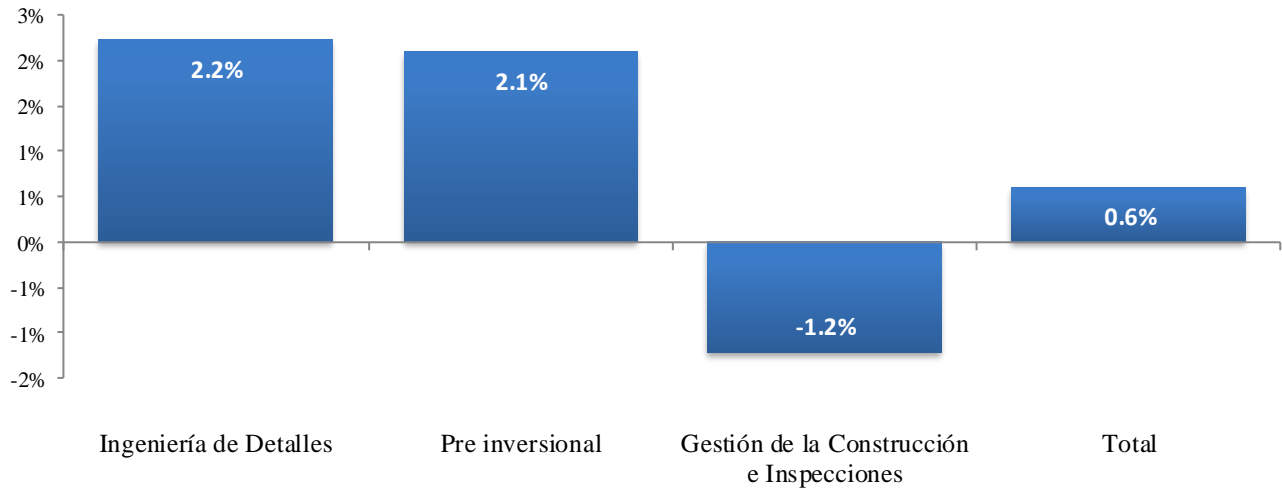


Gráfico 3.2: Variación ponderada del índice real según área de Ingeniería respecto al mismo trimestre del año anterior.



4. Distribución del Mercado

Tabla 4.1: Distribución porcentual de las HH según subsectores económicos.

Subsector Económico	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Infraestructura en Minería	46.8%	55.0%	55.8%	55.9%	53.1%	49.4%	45.1%	47.1%	54.1%
Infraestructura General	23.5%	20.1%	23.0%	26.5%	27.3%	28.2%	29.6%	26.0%	25.0%
Infr. Hidráulica - Sanitaria	6.4%	3.4%	3.2%	3.6%	3.8%	3.6%	3.9%	4.0%	2.0%
Edificación Urbana	1.9%	1.4%	1.6%	2.4%	4.1%	3.3%	3.9%	3.6%	2.8%
Infraestructura Industrial	8.1%	7.7%	5.9%	2.1%	2.2%	2.5%	3.8%	3.2%	3.2%
Infraestructura en Energía	12.5%	10.9%	8.6%	7.5%	7.8%	11.3%	12.6%	13.9%	10.7%
Otros áreas	0.7%	1.5%	1.9%	2.0%	1.9%	1.7%	1.0%	2.1%	2.2%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 4.2: Distribución porcentual de las HH según área de ingeniería.

Áreas de Ingeniería	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Pre inversional	15.1%	18.0%	18.8%	20.4%	21.7%	20.7%	22.0%	24.6%	23.1%
Ingeniería de detalles	43.7%	42.4%	39.5%	26.9%	25.0%	24.7%	17.3%	19.7%	18.7%
Inspecciones	41.2%	39.6%	41.7%	52.7%	53.3%	54.6%	60.7%	55.7%	58.2%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Gráfico 4.1: Participación de los subsectores económicos según HH.

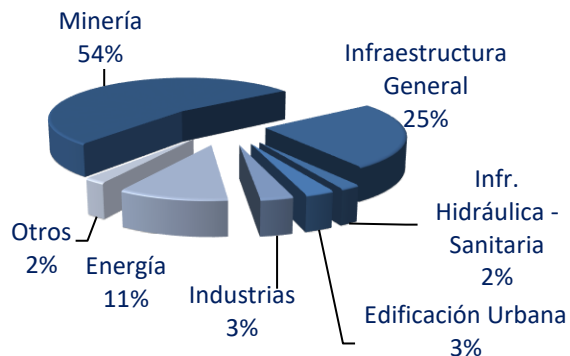
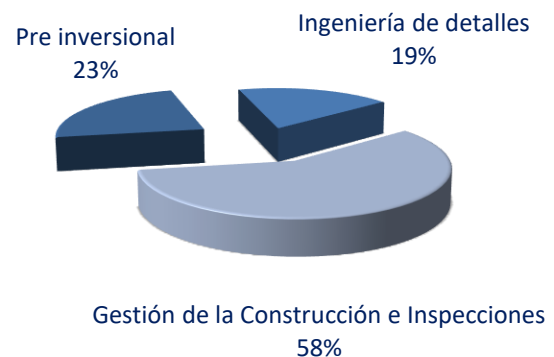


Gráfico 4.2: Participación de las áreas de Ingeniería según HH.



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

Área de Ingeniería	Cliente	2014				2015				2016				2017				2018
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
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	3.59	3.48
	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	3.16	3.28
	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	3.25	3.32
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	0.51	0.52
	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	0.55	0.57
	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	0.55	0.56
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	1.35	1.33
	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	2.16	2.16
	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	1.82	1.81
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	1.29	1.27
	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	1.37	1.39
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	1.35	1.36

Gráfico 5.1: Índice móvil de actividad económica de la industria de Ingeniería en Chile.

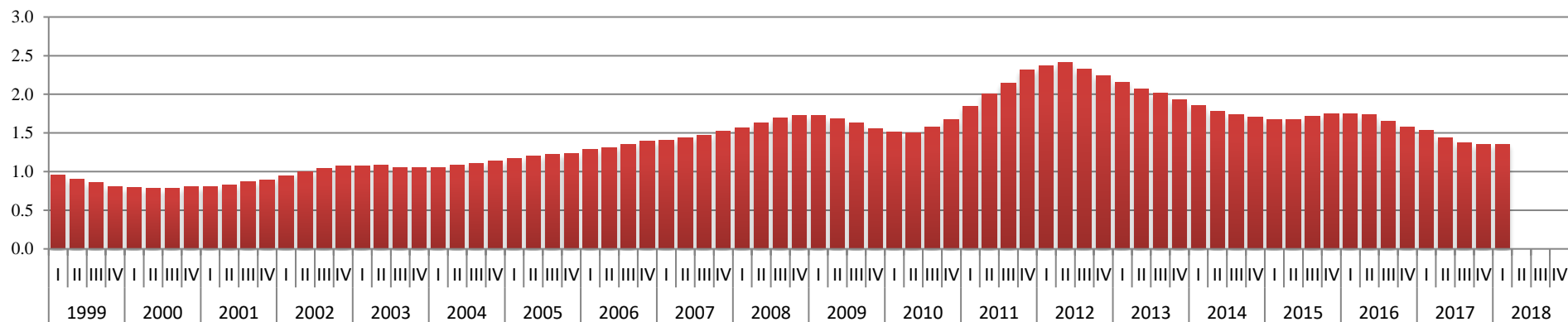
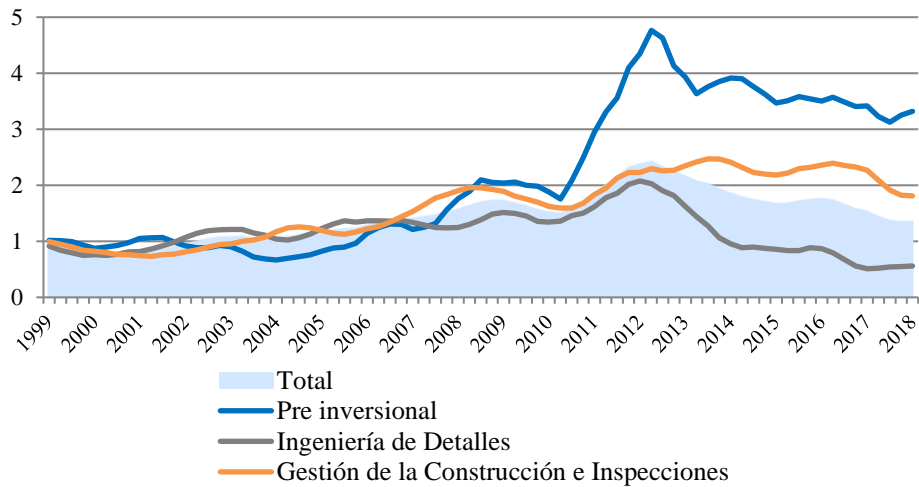


Gráfico 5.2: Índice móvil según área de ingeniería (nivel)

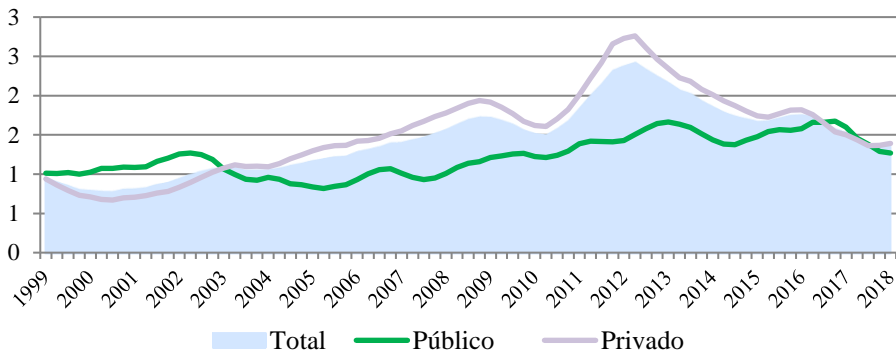


El promedio móvil del Índice AIC de Actividad Económica muestra una tendencia de largo plazo en la actividad real de las empresas consultoras de Ingeniería en Chile. En términos generales, se observa un aumento de un 1% respecto al nivel del índice móvil del trimestre anterior y una caída de 11% respecto al nivel del índice móvil del mismo trimestre del año anterior.

Al analizar las áreas de ingeniería, se observa una variación negativa de 3% en proyectos pre inversionales públicos, y un alza de 4% en proyectos pre inversionales privados. En total, se observa un alza de 4% en la actividad preinversional.

En la ingeniería de detalle los proyectos públicos aumentaron en un 3% y los privados aumentaron en un 3% respecto al trimestre móvil anterior. En total, el índice móvil de ingeniería de detalle muestra una tendencia al alza con una variación positiva de un 1% respecto al trimestre móvil anterior.

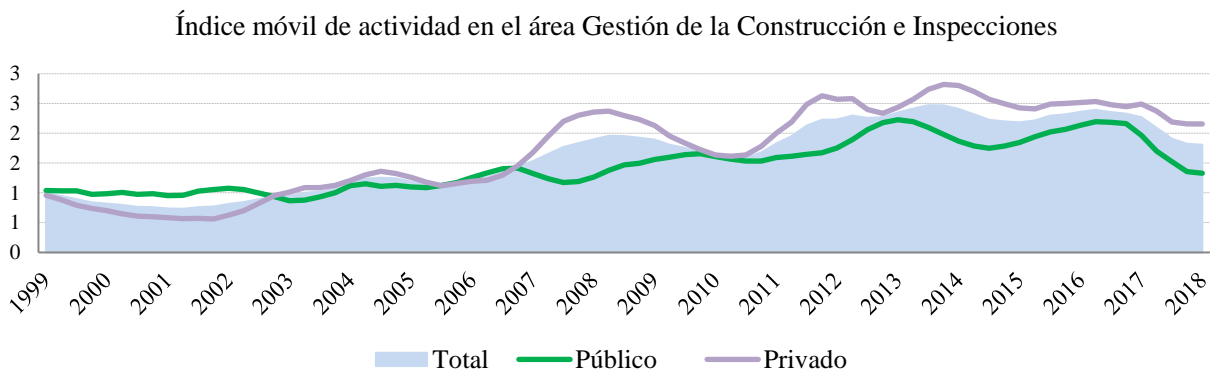
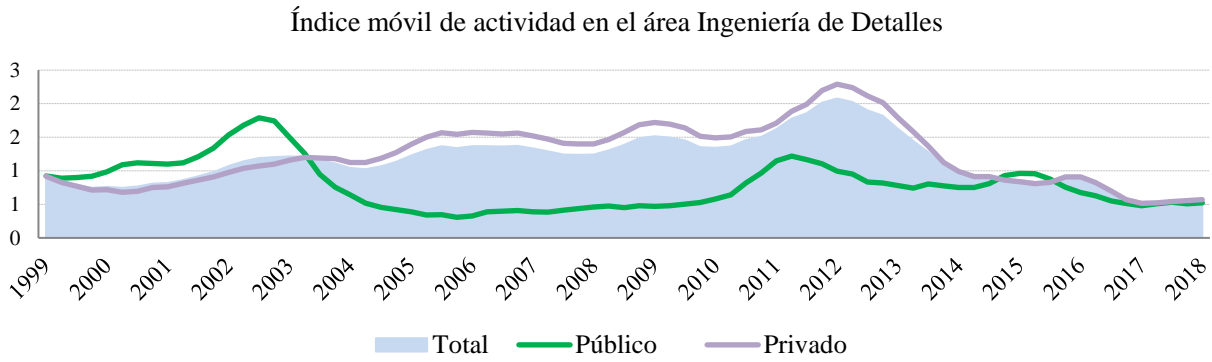
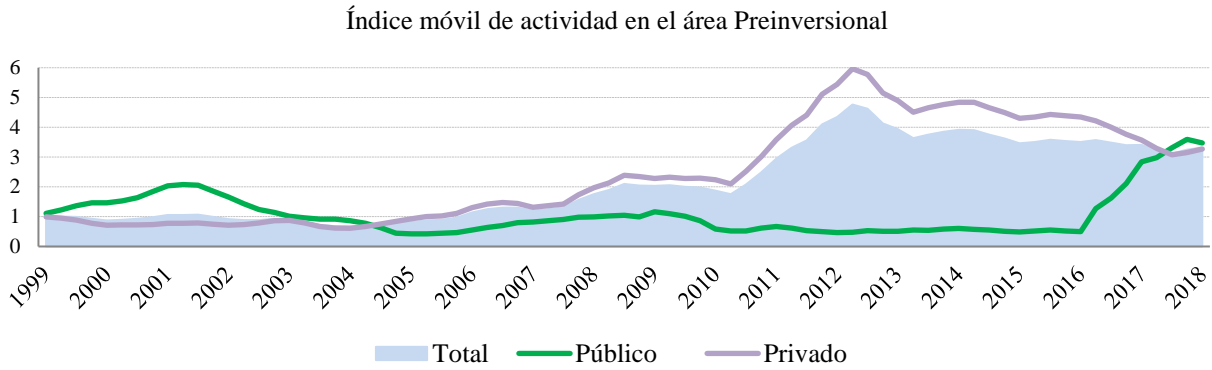
Gráfico 5.3: Índice móvil según mandante (nivel)



En las actividades de gestión de la construcción e inspecciones, las variaciones del índice móvil respecto al trimestre anterior muestran una disminución de un 2% en los proyectos públicos y una variación nula en los proyectos privados. En total, se observa una variación negativa de un 1% respecto al trimestre móvil anterior.

Al considerar el total de proyectos clasificado por tipo de mandate, se observa una tendencia a la baja, donde los proyectos públicos muestran una variación negativa de un 2% y los proyectos privados muestran una variación positiva de un 2% respecto al trimestre móvil anterior. En términos generales, se observa un aumento casi nulo de un 1% respecto al trimestre móvil anterior.

Gráfico 5.4: Índice móvil de actividad por área de Ingeniería

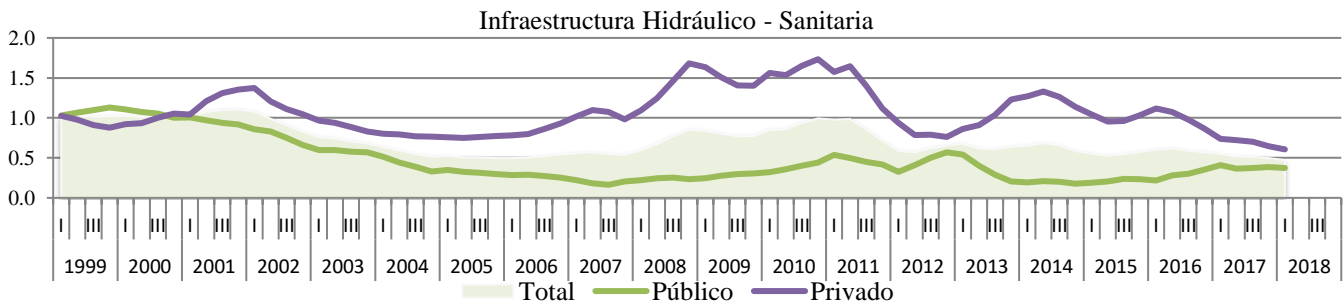
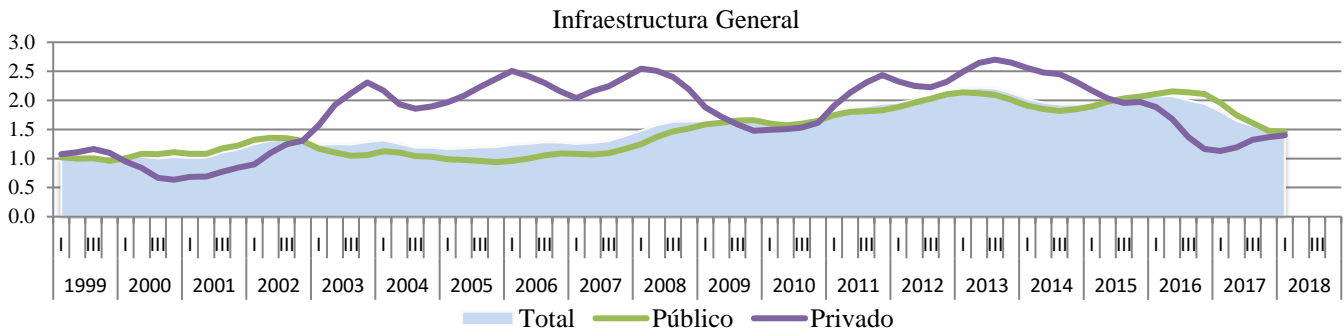
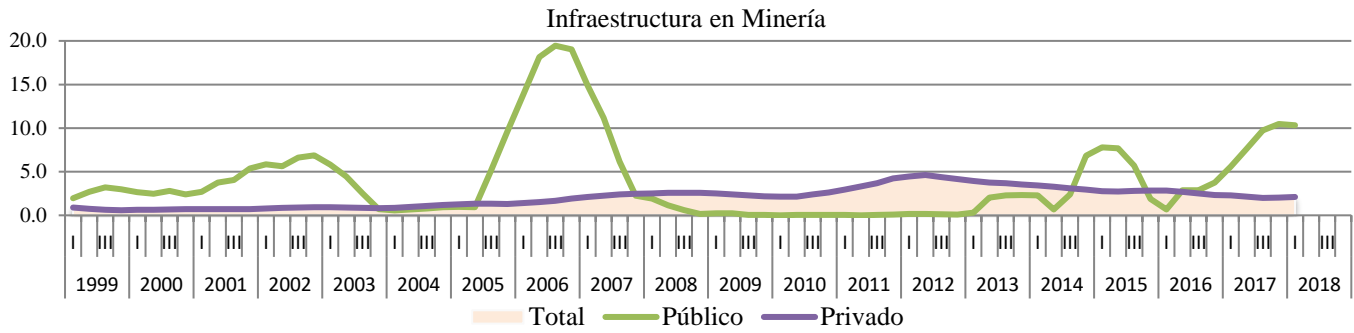


6. Índice Móvil de Actividad por Subsectores Económicos

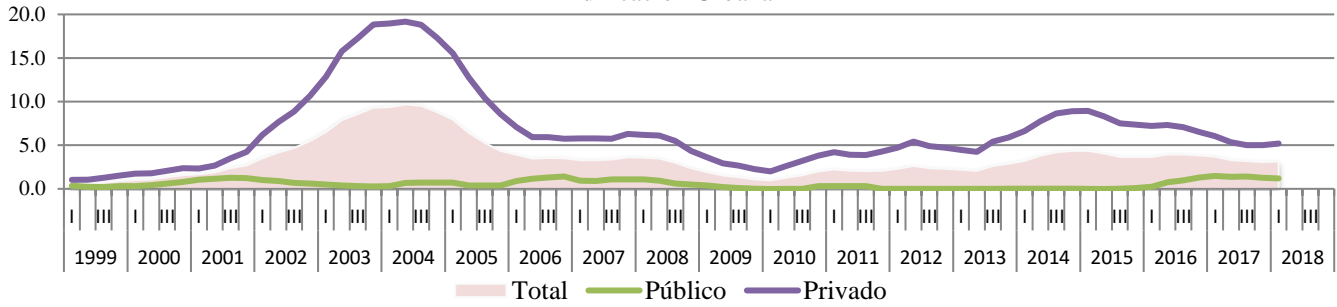
Tabla 6.1: Índice del promedio móvil anula por subsectores económicos.

Subsectores Económicos	Mandante	1998	2014				2015				2016				2017				2018
		AB	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
Infraestructura en 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	10.49	10.33
	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	2.01	2.09
	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	2.09	2.16
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	1.48	1.46
	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	1.37	1.40
	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	1.46	1.45
Infraestructura 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	0.39	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	0.65	0.61
	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	0.50	0.47
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	1.25	1.18
	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	5.00	5.19
	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	3.08	3.13
Infraestructura Industrial	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	6.29	4.01
	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	0.41	0.41
	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	0.42	0.42
Infraestructura en 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	0.02	0.00
	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	0.89	0.85
	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	0.88	0.84
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	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	2.07	2.14
	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	1.80	1.85
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	1.29	1.27
	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	1.37	1.39
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	1.35	1.36

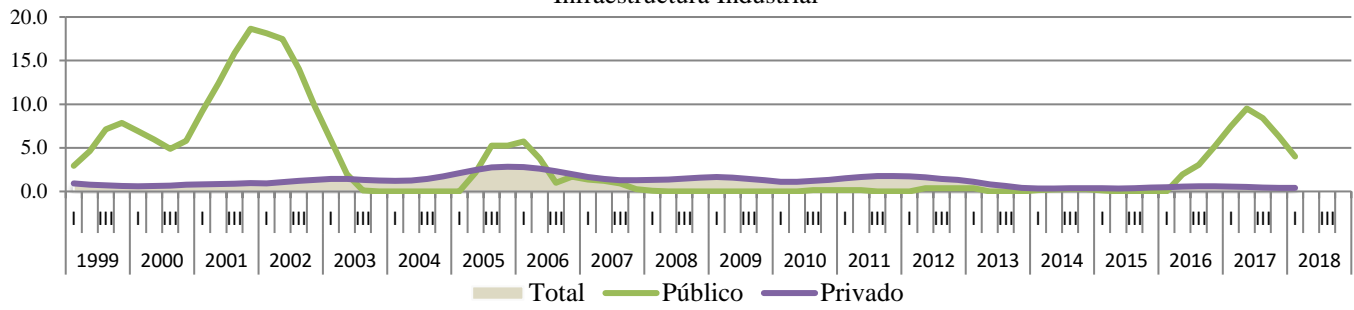
Gráfico 6.1: Evolución del índice móvil para cada subsector económico



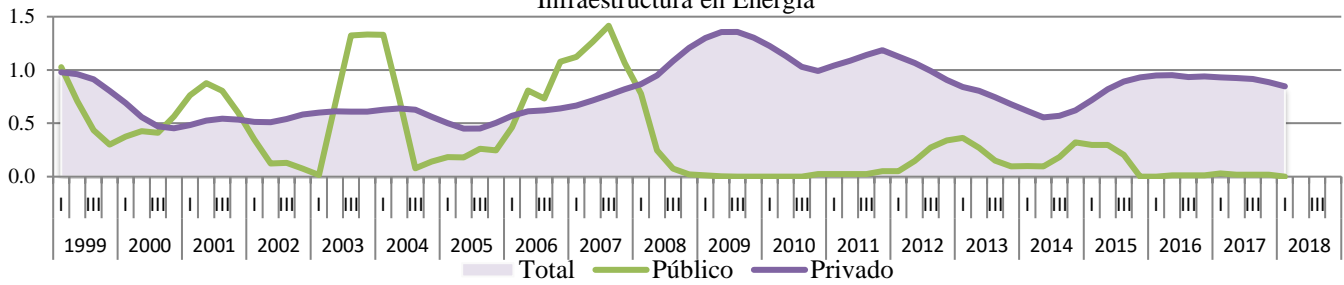
Edificación Urbana



Infraestructura Industrial



Infraestructura en Energía



7. Variación del Índice Móvil

Tabla 7.1: Variación ponderada del índice móvil de actividad respecto al trimestre anterior clasificado según áreas de Ingeniería. Las ponderaciones se realizaron considerando el peso relativo de cada área y subsector económico en el índice. Los pesos relativos se pueden conocer en la sección 4.

Áreas de la Ingeniería	Mandante	Subtotal	Total
Pre inversional	Público	-0.62%	0.49%
	Privado	3.08%	
Ingeniería de Detalles	Público	0.36%	0.51%
	Privado	2.37%	
Gestión Construcción e Inspecciones	Público	-0.53%	-0.35%
	Privado	-0.03%	
Total	Público	-0.38%	0.72%
	Privado	1.19%	

El análisis de las áreas de Ingeniería, muestran una variación positiva de un 0.5% en las actividades pre inversionales, una variación de un 0.5% en ingeniería de detalle, y una variación negativa de 0.4% en las actividades de gestión de la construcción e inspecciones. En total, la variación del índice móvil respecto al trimestre móvil anterior fue negativa de un 0.7%.

Tabla 7.2: Variaciones ponderadas del índice real respecto al mismo trimestre del año anterior clasificadas según subsector económico para los sectores públicos y privados.

Subsectores Económicas	Mandante	Subtotal	Total
Infraestructura en Minería	Público	-0.83%	1.86%
	Privado	1.97%	
Infraestructura General	Público	-0.30%	-0.15%
	Privado	0.59%	
Infraestructura Hidráulica - Sanitaria	Público	-0.07%	-0.10%
	Privado	-0.13%	
Edificación Urbana	Público	-0.17%	0.05%
	Privado	0.11%	
Infraestructura Industrial	Público	-1.16%	-0.03%
	Privado	0.00%	
Infraestructura en Energía	Público	-10.70%	-0.48%
	Privado	-0.48%	
Otras Áreas	Público	--	0.07%
	Privado	0.07%	
Total	Público	-0.38%	0.72%
	Privado	1.19%	

Al considerar la variación de la actividad clasificada por subsectores económicos respecto al trimestre móvil anterior, el índice ponderado muestra un aumento de un 2% en infraestructura minera, una disminución casi nula de un 0.2% en infraestructura general, una variación negativa de 0.1% en infraestructura hidráulica-sanitaria y una disminución de un 0.5% en infraestructura energética.

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

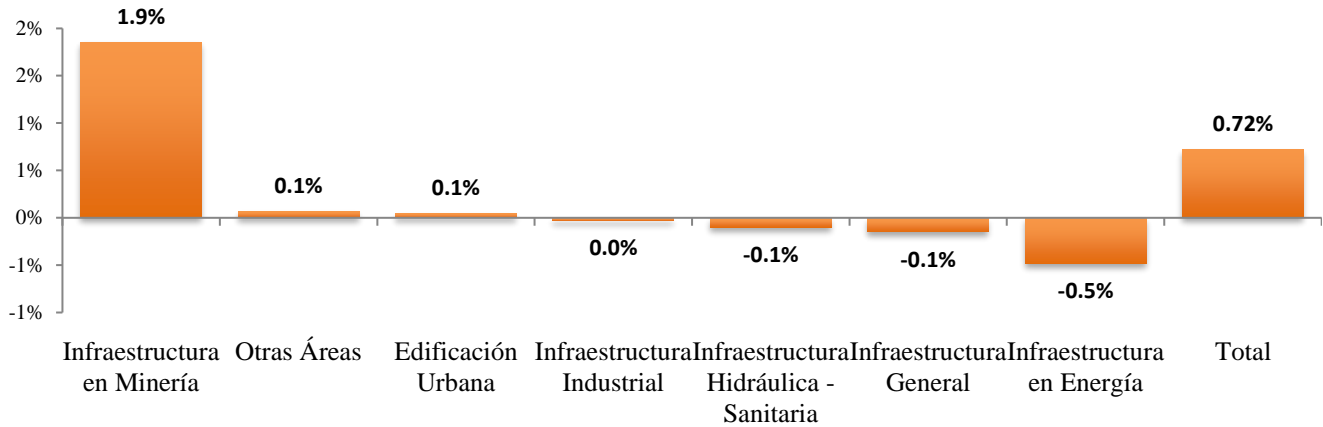
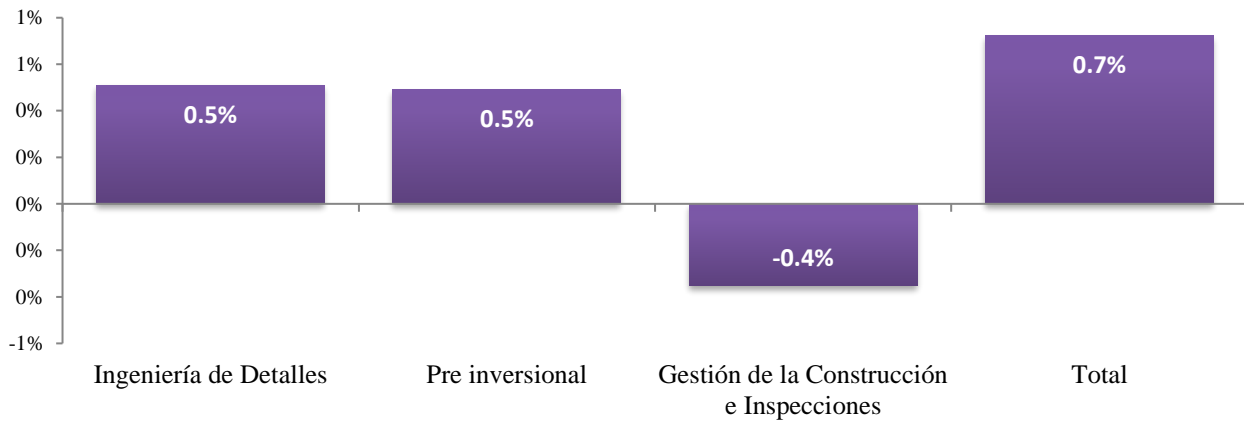


Gráfico 7.5 Variaciones ponderadas del índice móvil respecto al trimestre anterior según áreas de la Ingeniería.



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

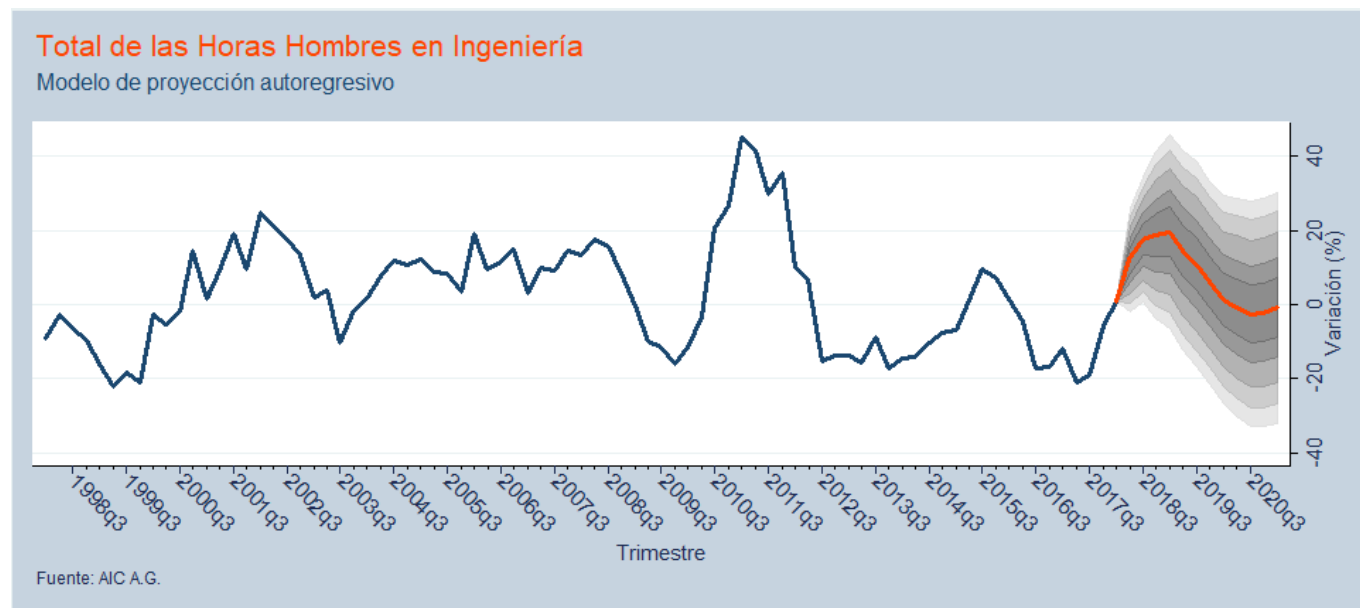


Tabla 1: Valores predichos de las variaciones del Total de las Horas Hombres

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	0.59	0.00
2018q2	12.12	7.10
2018q3	17.64	8.65
2018q4	18.71	11.56
2019q1	19.66	13.40
2019q2	14.66	13.73
2019q3	10.82	14.16
2019q4	6.08	13.95
2020q1	1.33	14.28
2020q2	-0.64	15.00
2020q3	-2.52	15.46
2020q4	-2.15	15.78
2021q1	-0.82	15.89

Al realizar una proyección de la variación del **Total de las Horas Hombres** invertidas en proyectos de Ingeniería, se observa una fuerte tendencia al alza en la actividad para el 2018 y hasta finales de 2019. Esta alza se corrige a la baja hacia el 2020.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 0.6%, valor significativamente más alto que el esperado en el trimestre anterior (-6%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones en el total de las horas hombre sea de 12%, pronunciando 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

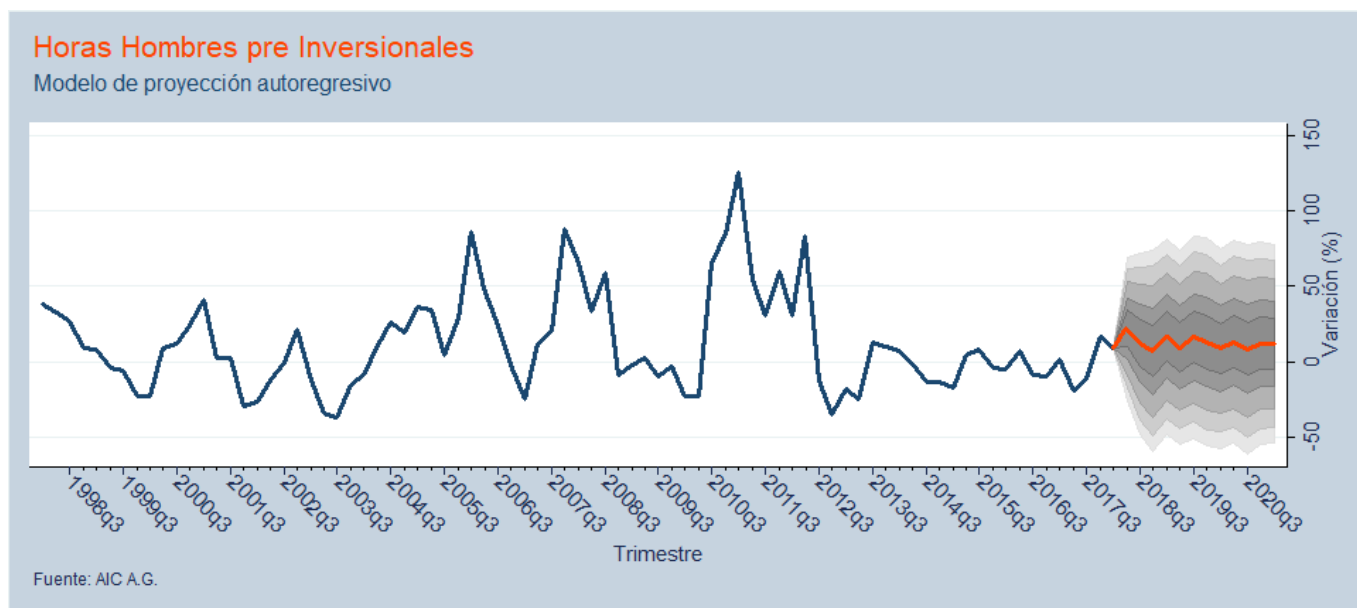


Tabla 2: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres Pre Inversionales

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	9.10	0.00
2018q2	22.12	24.10
2018q3	12.26	30.72
2018q4	7.26	34.03
2019q1	16.90	33.09
2019q2	9.65	32.77
2019q3	16.53	34.16
2019q4	13.21	35.32
2020q1	8.75	33.59
2020q2	13.32	34.37
2020q3	8.66	35.42
2020q4	12.29	34.18
2021q1	12.16	33.67

Las **Horas Hombres pre inversionales** muestran una tendencia al alza hacia el 2020 con una fuerte volatilidad, pero siempre en variaciones positivas.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 9%, valor significativamente menor al esperado en el trimestre anterior (17.9%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres pre inversionales sea de 17.9%, acelerando la tendencia al alza.

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

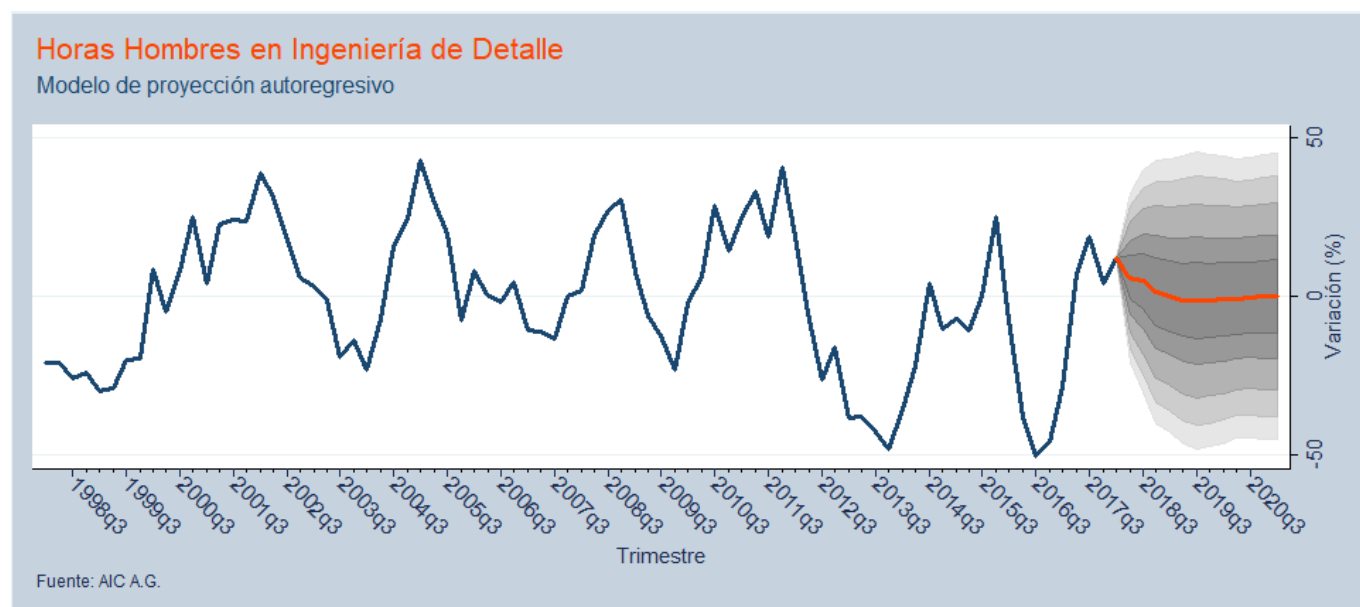


Tabla 3: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Ingeniería de Detalle

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	11.92	0.00
2018q2	5.95	13.70
2018q3	4.76	17.76
2018q4	1.50	21.19
2019q1	0.06	21.94
2019q2	-1.06	23.07
2019q3	-1.33	23.80
2019q4	-1.26	23.45
2020q1	-0.95	23.05
2020q2	-0.61	22.31
2020q3	-0.32	22.45
2020q4	-0.13	22.86
2021q1	-0.03	23.02

Las **Horas Hombres en Ingeniería de Detalle** muestran una tendencia a la baja durante el 2018, para luego estacionarse en variaciones en torno al -1% y el 0% desde 2019 y hacia finales del 2020.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 11.9%, valor muy por sobre al esperado en el trimestre anterior (2.2%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en ingeniería de detalle sea de un 6%, manteniendo la tendencia a la baja.

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

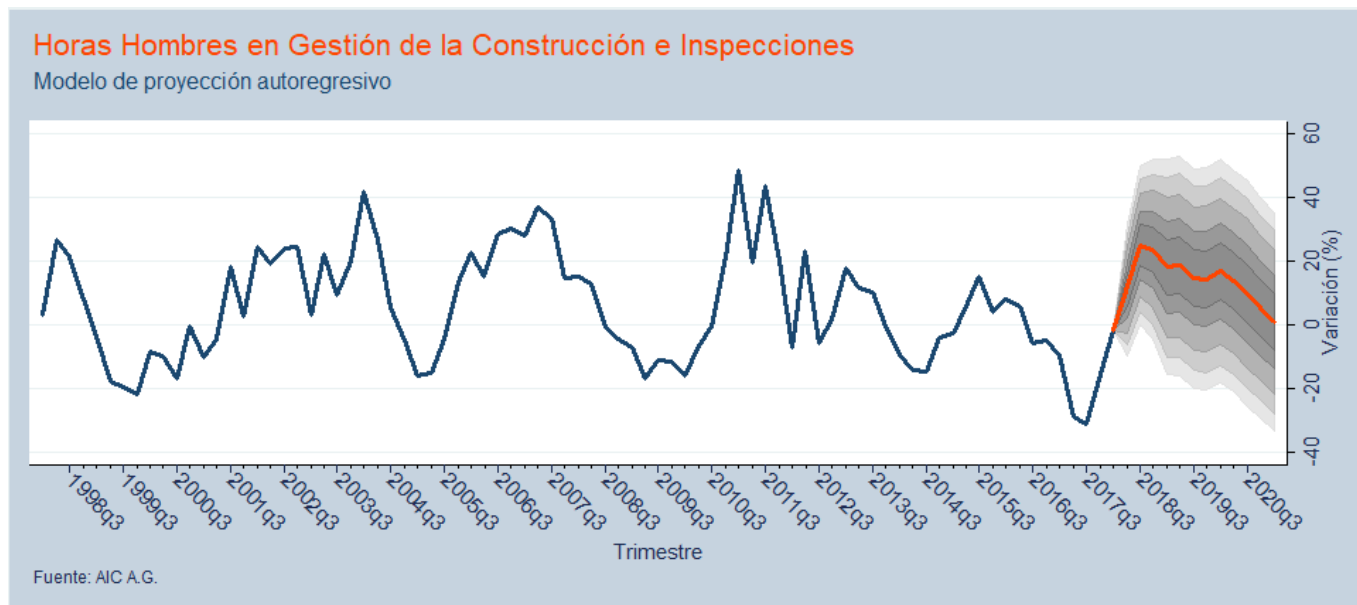


Tabla 4: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Gestión de la Construcción e Inspecciones

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	-2.09	0.00
2018q2	10.71	10.49
2018q3	24.98	12.74
2018q4	23.53	14.43
2019q1	17.93	17.27
2019q2	18.48	17.60
2019q3	14.47	17.60
2019q4	14.26	17.83
2020q1	16.66	17.97
2020q2	13.67	17.75
2020q3	9.65	18.24
2020q4	5.17	17.68
2021q1	0.77	17.58

Las **Horas Hombres en Gestión de la Construcción e Inspecciones** muestran un fuerte repunte de la actividad con variaciones crecientes hacia finales de 2018 y decrecientes hacia el año 2021.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de -2%, valor significativamente superior al esperado en el trimestre anterior (-16%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en gestión de la construcción e inspecciones sea de un 11%, 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.

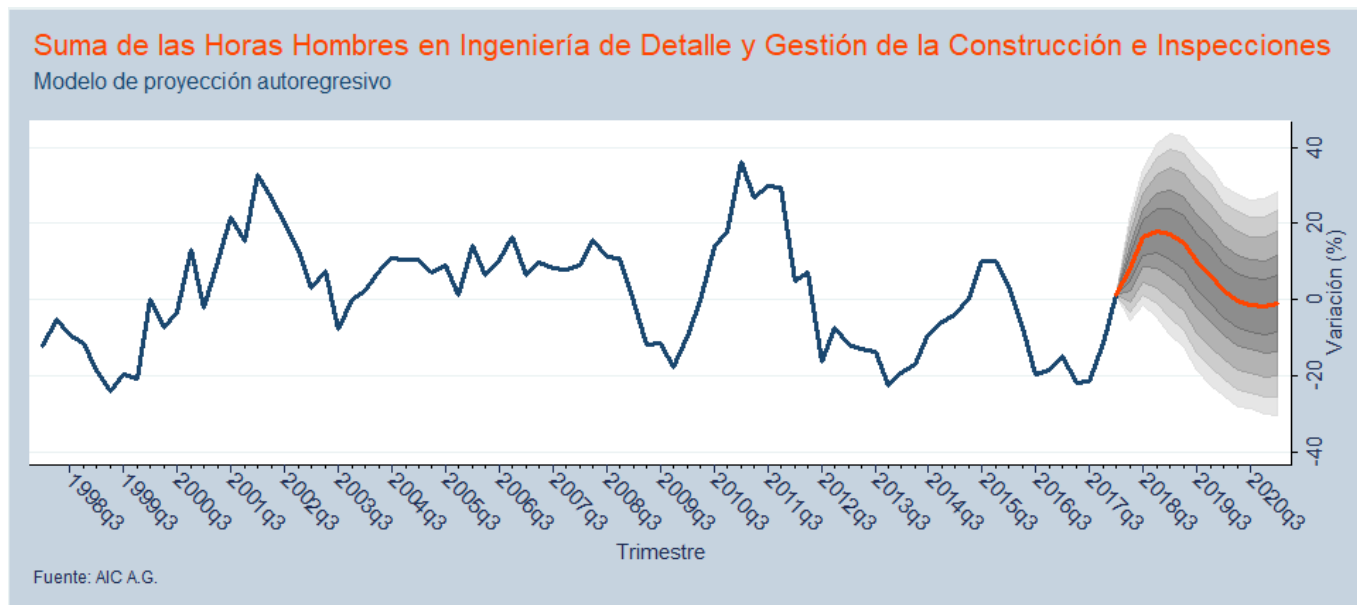


Tabla 5: Valores predichos de las variaciones de la suma de las Horas Hombres en Ingeniería de Detalle y Gestión de la Construcción e Inspecciones.

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	0.99	0.00
2018q2	8.27	7.15
2018q3	16.25	9.13
2018q4	17.94	11.68
2019q1	17.17	13.46
2019q2	14.98	14.12
2019q3	9.98	14.63
2019q4	6.26	14.71
2020q1	2.37	14.04
2020q2	-0.43	14.25
2020q3	-1.44	13.97
2020q4	-1.97	14.42
2021q1	-1.10	14.93

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 decrecientes hacia 2019, estacionándose en torno al 0% en 2020.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 1%, valor muy superior al esperado en el trimestre anterior (-11%). 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 8.3%, resistiendo 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

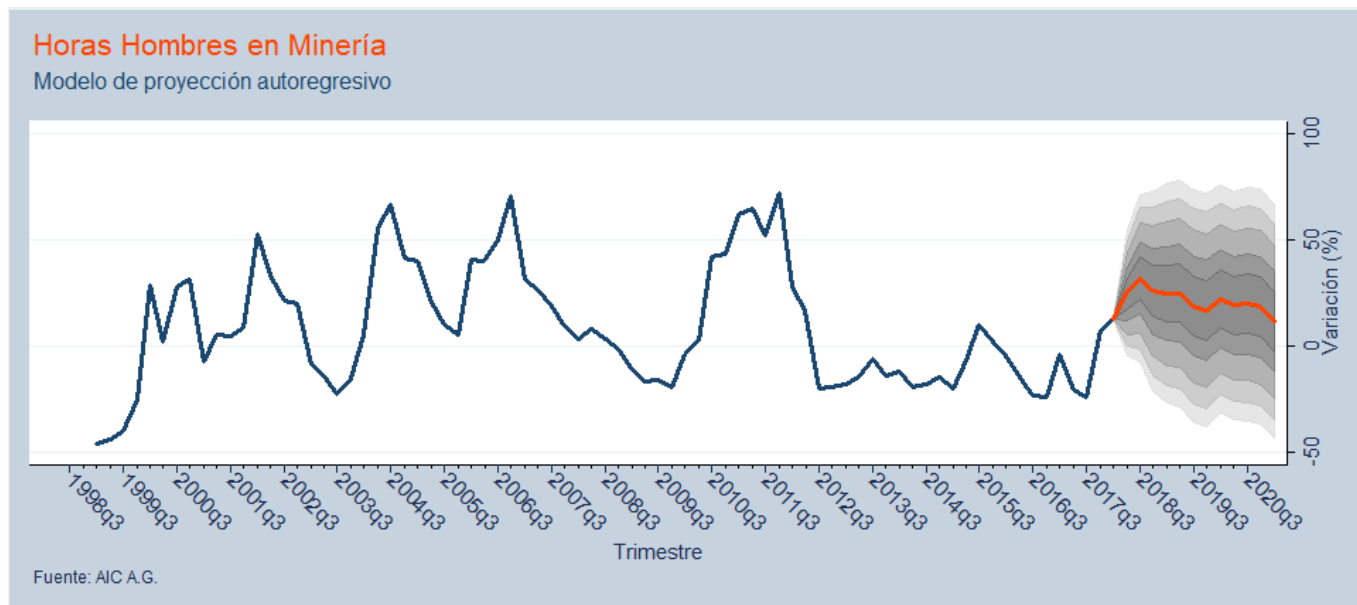


Tabla 6: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Minería

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	12.69	0.00
2018q2	24.59	15.12
2018q3	31.91	20.16
2018q4	25.66	24.09
2019q1	24.56	26.43
2019q2	24.69	27.22
2019q3	18.50	28.00
2019q4	16.69	28.18
2020q1	22.12	27.51
2020q2	18.98	27.42
2020q3	19.53	28.09
2020q4	18.28	28.29
2021q1	11.21	28.09

Las **Horas Hombres en Infraestructura Minera** muestran una variación al alza creciente hacia mediados de 2019 y decreciente hacia finales de 2020.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 12.7%, valor significativamente superior al esperado en el trimestre anterior (1.7%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombre en minería sea de un 25%, ajustando la tendencia al alza.

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

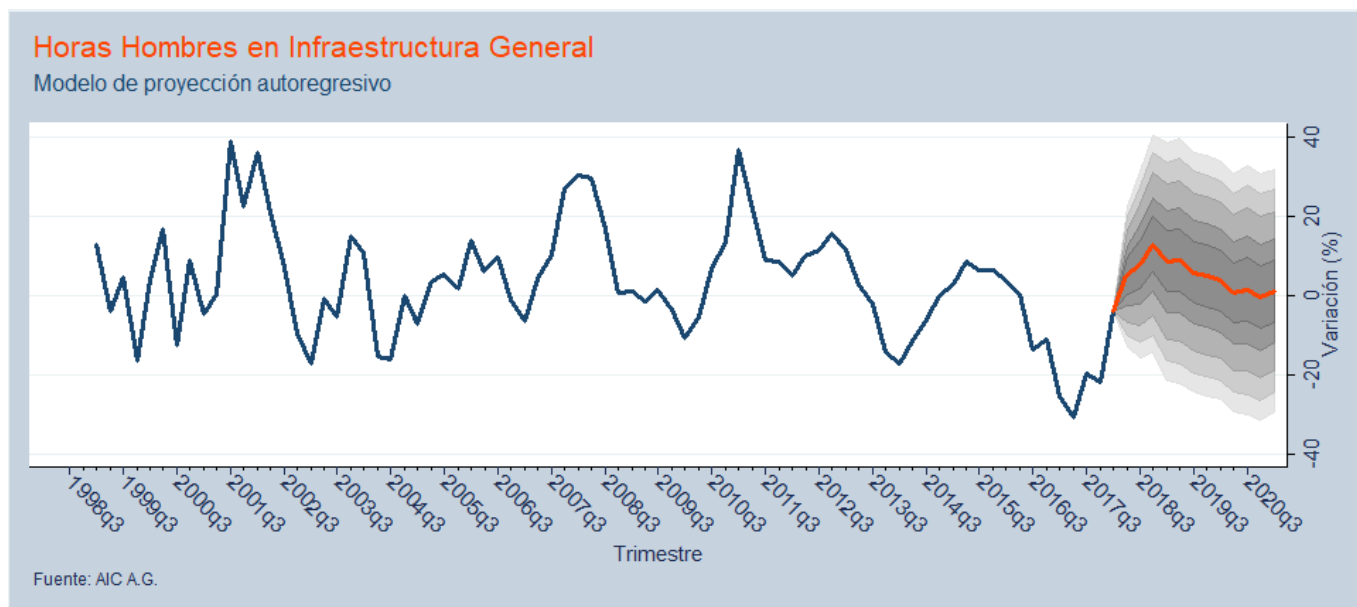


Tabla 7: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura General

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	-3.82	0.00
2018q2	4.94	9.07
2018q3	7.83	12.02
2018q4	12.98	14.02
2019q1	8.64	15.31
2019q2	8.86	15.80
2019q3	5.86	15.53
2019q4	5.01	15.55
2020q1	3.75	15.37
2020q2	0.66	15.29
2020q3	1.43	16.07
2020q4	-0.43	15.92
2021q1	1.15	15.65

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 primer trimestre de 2018 fue de -3.8%, valor superior al esperado en el trimestre anterior (-6%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura general sea de un 5%, corrigiendo hacia una tendencia al alza.

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

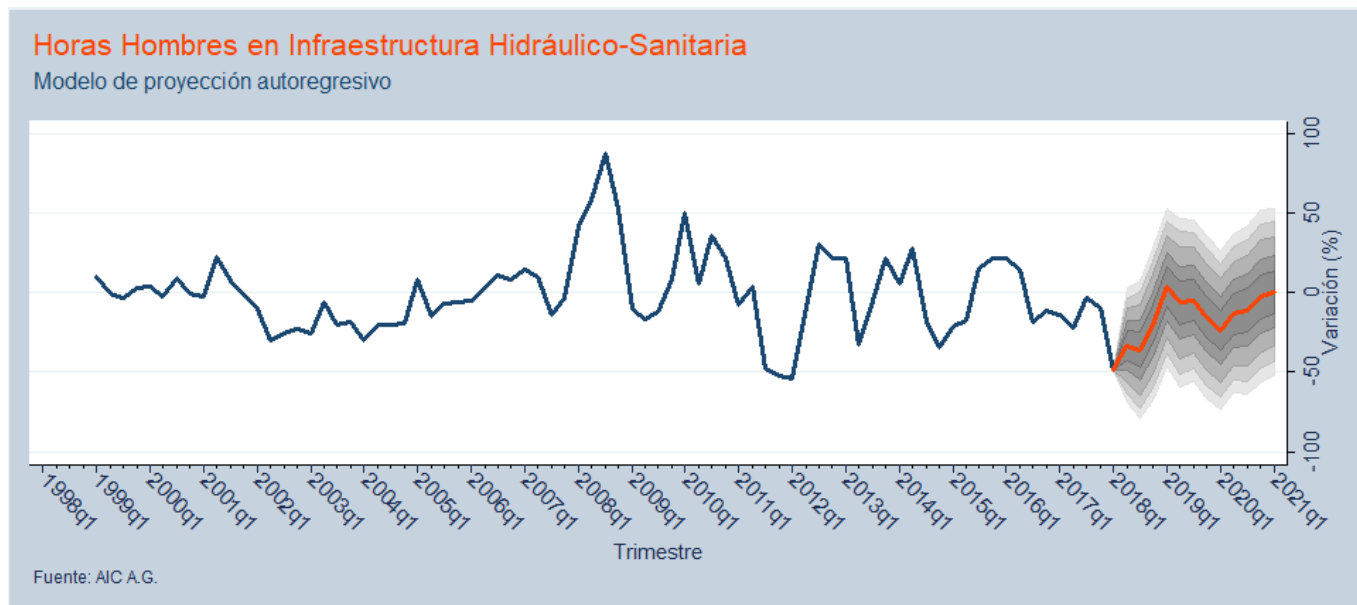


Tabla 8: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Hidráulico-sanitaria.

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	-48.90	0.00
2018q2	-33.36	18.47
2018q3	-35.96	22.17
2018q4	-20.01	24.46
2019q1	3.63	25.16
2019q2	-6.45	27.17
2019q3	-5.03	25.99
2019q4	-15.50	26.15
2020q1	-23.96	25.54
2020q2	-13.39	25.38
2020q3	-11.06	27.02
2020q4	-2.65	27.66
2021q1	0.52	26.86

Las **Horas Hombres en Infraestructura hidráulico-Sanitaria** muestran variaciones volátiles negativas tendiendo a valores positivos hacia principios del 2019, pero decayendo hacia 2020.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de -49%, valor muy inferior al esperado en el trimestre anterior (-4%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura hidráulico-sanitaria sea de un -33%, quebrando la tendencia a la baja.

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

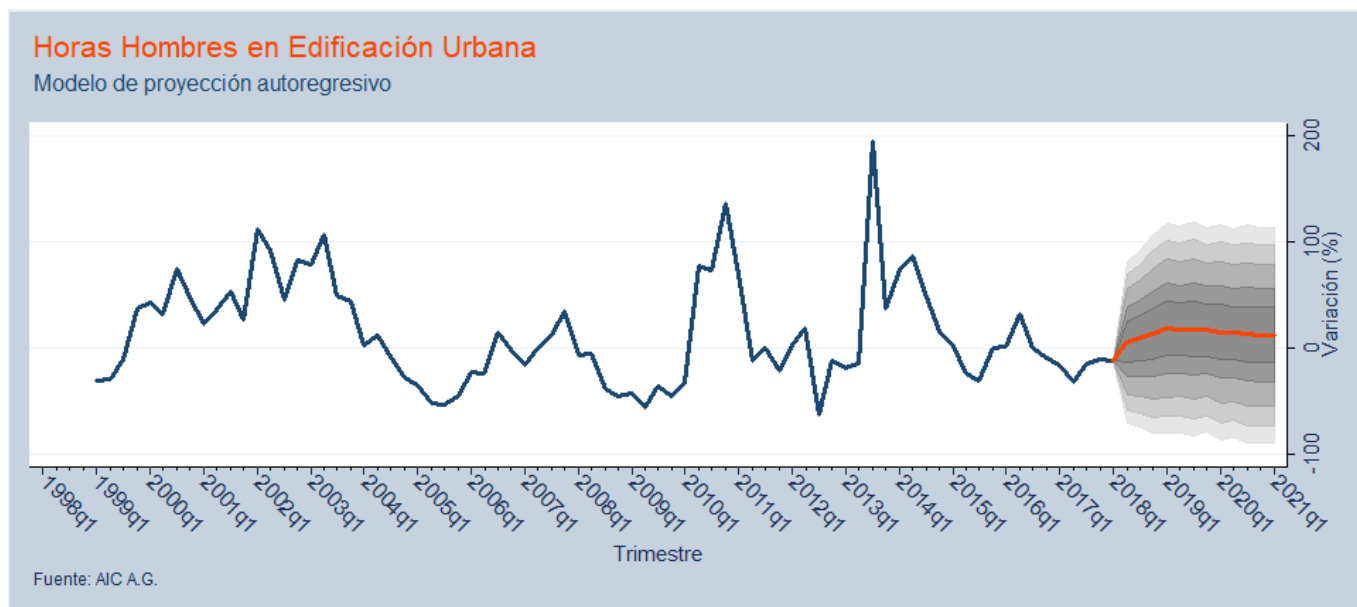


Tabla 9: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Edificación Urbana

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	-11.95	0.00
2018q2	5.27	38.94
2018q3	8.50	42.68
2018q4	12.95	47.77
2019q1	18.24	50.55
2019q2	17.11	49.65
2019q3	17.44	51.33
2019q4	16.55	49.01
2020q1	14.49	51.82
2020q2	13.65	50.31
2020q3	12.52	52.45
2020q4	11.80	51.95
2021q1	11.70	51.93

Las **Horas Hombres en Edificación urbana**, muestran una recuperación creciente durante el 2018 y sostenida hacia finales de 2020.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de -12%, por debajo al valor esperado del trimestre anterior (-1%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura urbana sea de un -5%, manteniendo la tendencia al alza.

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

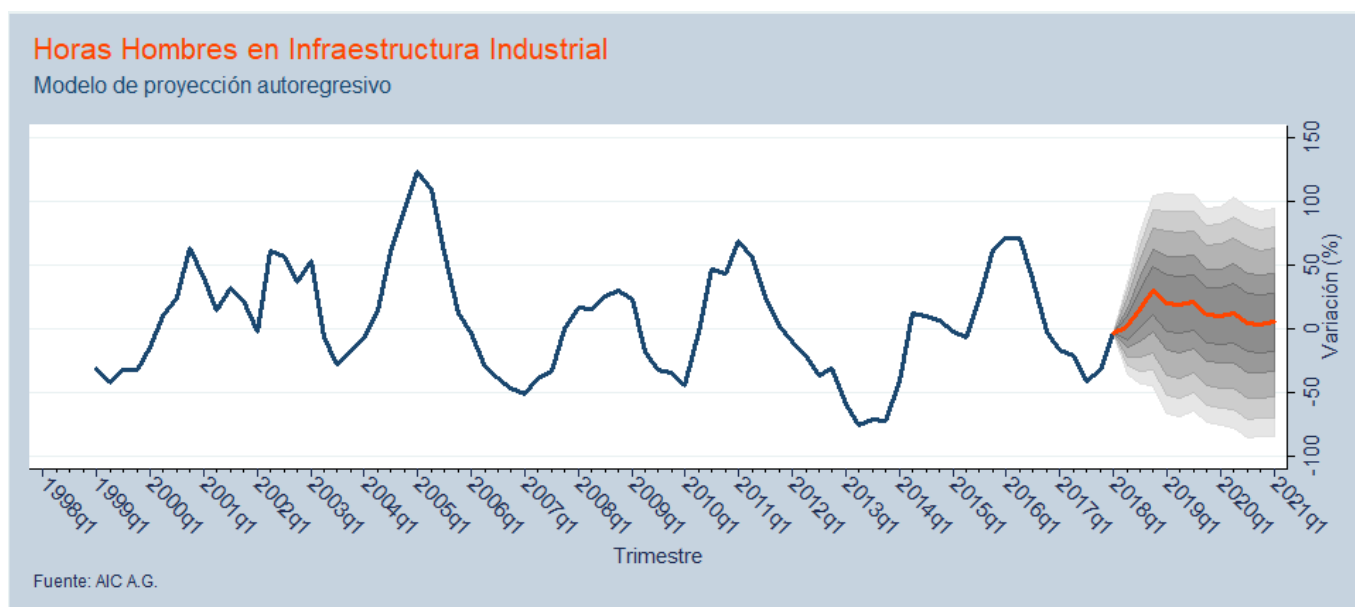


Tabla 10: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Industrial

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	-3.36	0.00
2018q2	0.33	18.33
2018q3	15.70	30.29
2018q4	30.07	38.16
2019q1	19.67	44.20
2019q2	18.32	44.66
2019q3	20.51	43.45
2019q4	10.39	42.81
2020q1	9.77	43.93
2020q2	12.04	46.25
2020q3	4.57	46.27
2020q4	3.43	45.21
2021q1	4.71	45.73

Las **Horas Hombres en Infraestructura Industrial**, muestran variaciones positivas crecientes hacia mediados de 2019 para luego crecer a tasas decrecientes hacia comienzos de 2021.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de -3.4, superior al valor esperado en el trimestre anterior (-26%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura industrial sea de un 0.3%, moderando una tendencia al alza.

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

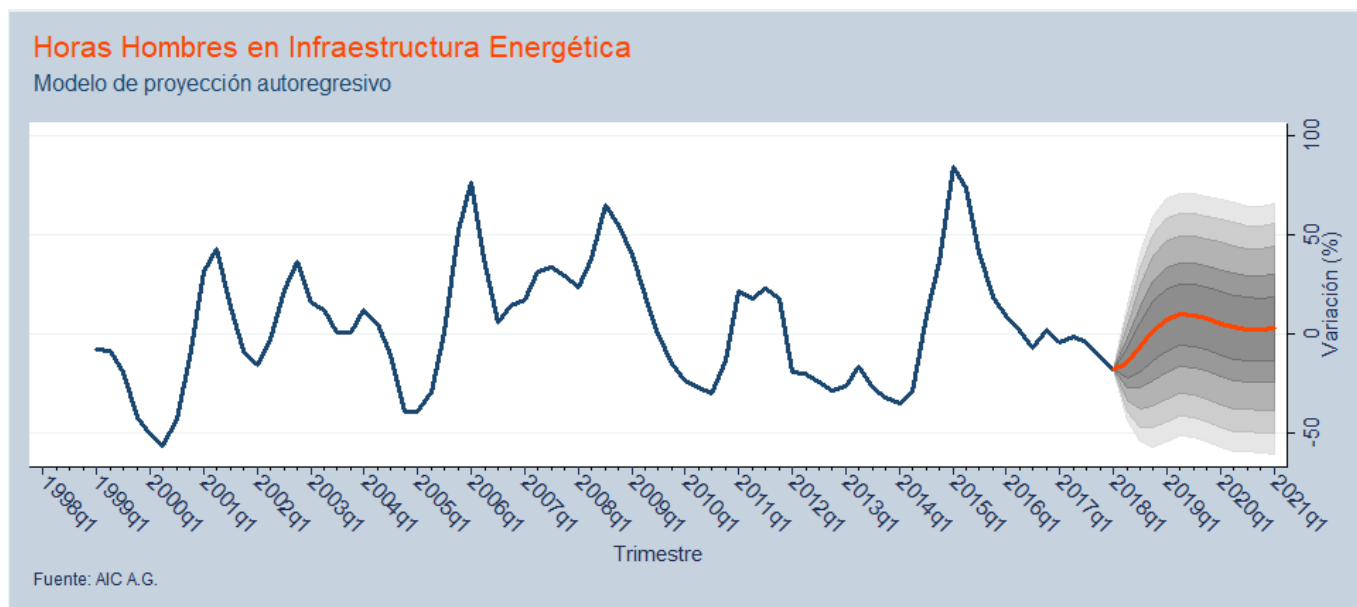


Tabla 11: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Energética

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q1	-18.23	0.00
2018q2	-14.85	14.85
2018q3	-6.98	24.44
2018q4	1.17	29.72
2019q1	6.97	31.38
2019q2	9.51	31.15
2019q3	9.27	31.37
2019q4	7.39	31.48
2020q1	5.10	32.00
2020q2	3.27	32.09
2020q3	2.29	31.67
2020q4	2.14	31.73
2021q1	2.54	32.25

Las **Horas Hombres en Infraestructura Energética** muestran variaciones decrecientes hacia finales de 2018. Variaciones crecientes hacia mediados de 2019 y variaciones positivas constantes hacia principios de 2021.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de -18%, bajo el valor esperado en el trimestre anterior (-13%), 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 -15% manteniendo una tendencia a decreciente.

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.

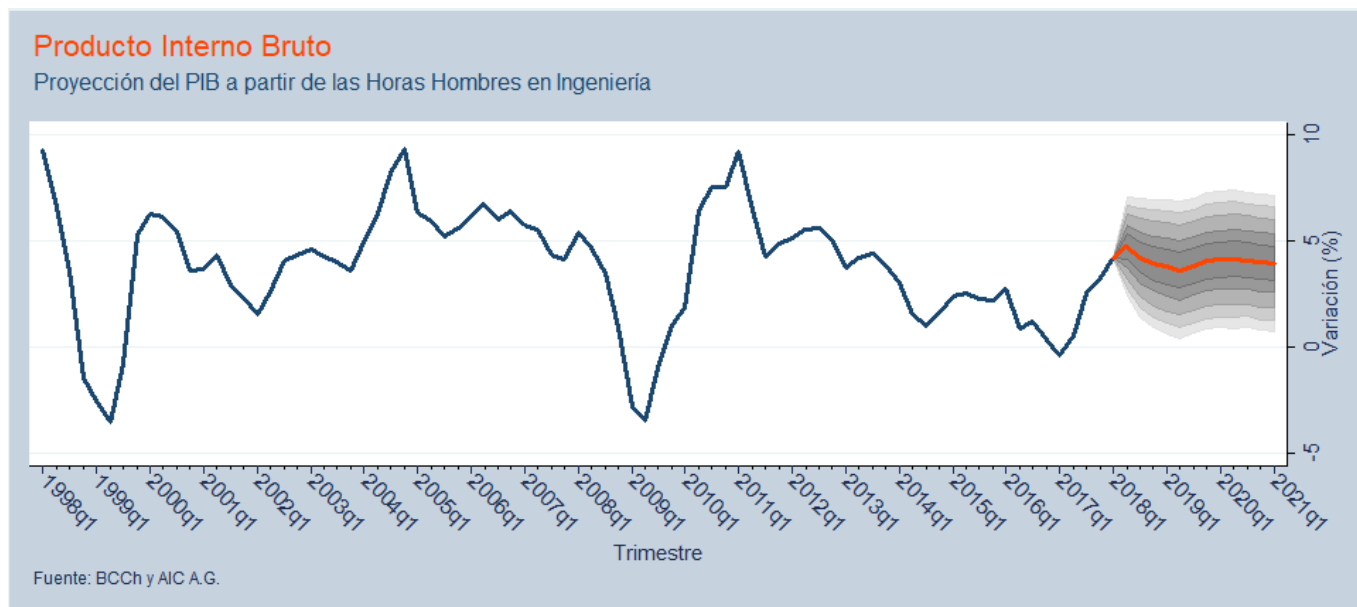


Tabla 12: Valores predichos de las variaciones del PIB

Trimestre	PIB	Error Estándar
2018q1	4.18	0.00
2018q2	4.70	1.20
2018q3	4.20	1.42
2018q4	3.92	1.55
2019q1	3.75	1.62
2019q2	3.60	1.65
2019q3	3.81	1.63
2019q4	4.03	1.64
2020q1	4.09	1.64
2020q2	4.14	1.67
2020q3	4.09	1.62
2020q4	3.98	1.64
2021q1	3.93	1.63

El modelo de predicción del **PIB** basado en las horas hombres de ingeniería muestra variaciones positivas constantes durante hacia el 2021 con fluctuaciones entre los 3 y 4 puntos porcentuales.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 4%, en línea con el valor esperado en el trimestre anterior (4%), lo que confirma una tendencia al alza. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB sean de un 4.7%, continuando con la tendencia al alza.

ii. PIB Minero

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

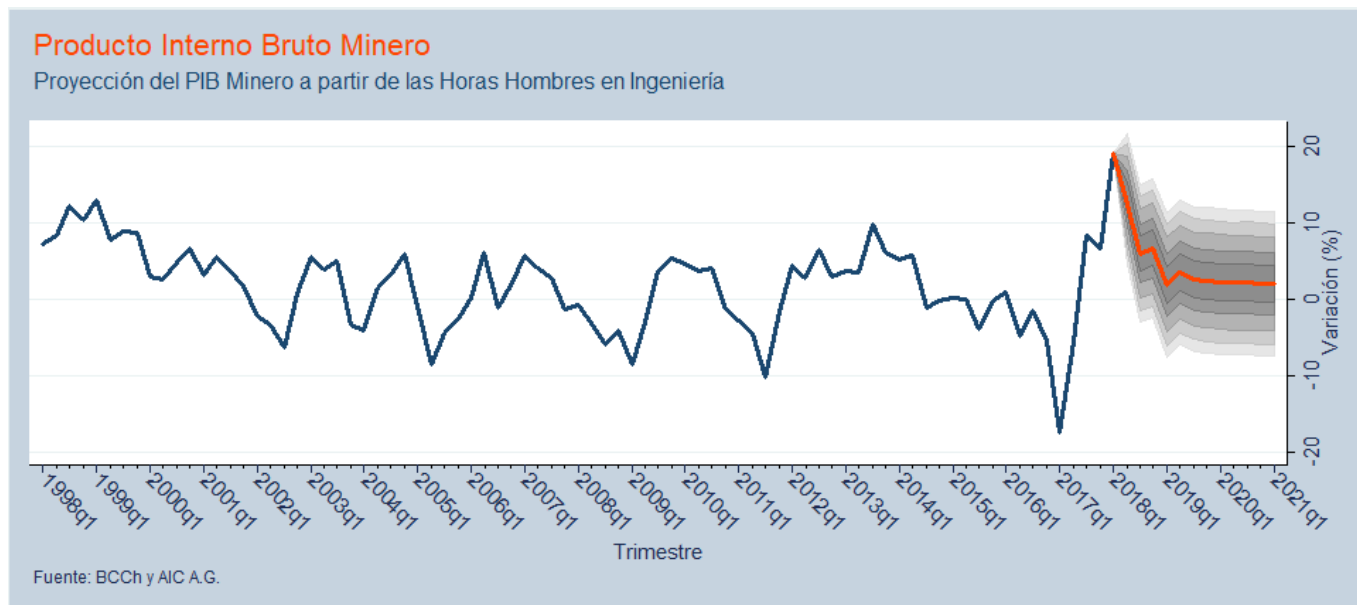


Tabla 13: Valores predichos de las variaciones del PIB minero.

Trimestre	PIB minero	Error Estándar
2018q1	19.18	0.00
2018q2	13.25	4.34
2018q3	6.04	4.60
2018q4	6.74	4.65
2019q1	1.89	4.85
2019q2	3.51	4.84
2019q3	2.62	4.81
2019q4	2.47	4.88
2020q1	2.29	4.88
2020q2	2.16	4.83
2020q3	2.19	4.84
2020q4	2.07	4.83
2021q1	2.00	4.82

El **PIB Minero** muestra crecimiento a tasas crecientes desde principios de 2017 hacia principios de 2018. El modelo de predicción modera el crecimiento a tasas decrecientes que convergen en torno al 2% desde mediados de 2019 hacia principios de 2021. Al incorporar las Horas Hombres en Ingeniería, se observa que el PIB Minero alcanzaría su *peak* entre el periodo actual.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 19%, muy por sobre el valor esperado en el trimestre anterior (5%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB minero sean de un 13%, moderando la tendencia.

iii. PIB en Electricidad, Gas y Agua

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

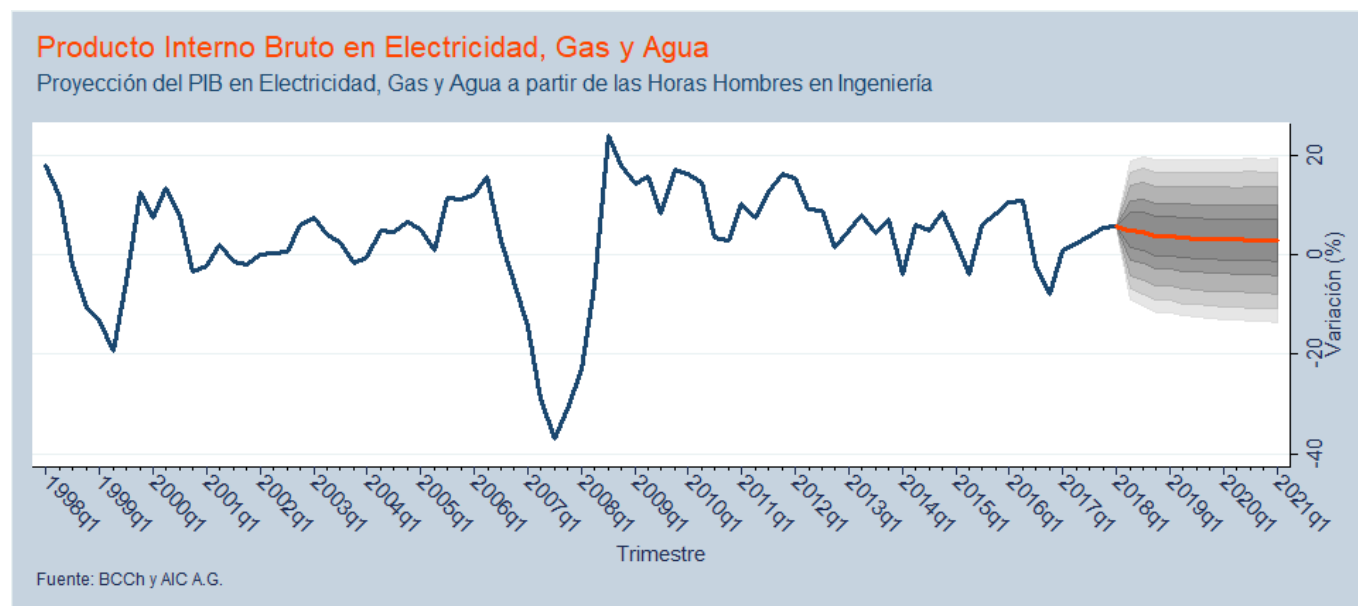


Tabla 14: Valores predichos de las variaciones del PIB en Electricidad, Gas y Agua

Trimestre	PIB EGA	Error Estándar
2018q1	5.71	0.00
2018q2	4.94	7.11
2018q3	4.73	7.62
2018q4	3.77	7.82
2019q1	3.69	7.85
2019q2	3.39	8.03
2019q3	3.30	8.09
2019q4	3.16	8.18
2020q1	3.09	8.20
2020q2	3.04	8.19
2020q3	2.99	8.36
2020q4	2.94	8.31
2021q1	2.90	8.38

El modelo predictivo del **PIB en Electricidad, Gas y Agua** muestra crecimiento a tasas decrecientes desde la fecha hacia finales de 2020, donde se estaciona en torno al 3%.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 5.7%, valor sobre el esperado en el trimestre anterior (4%), manteniendo una tendencia al alza. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB en Electricidad, Gas y Agua sean de un 5%, moderando la tendencia al alza.

iv. PIB de la Construcción

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

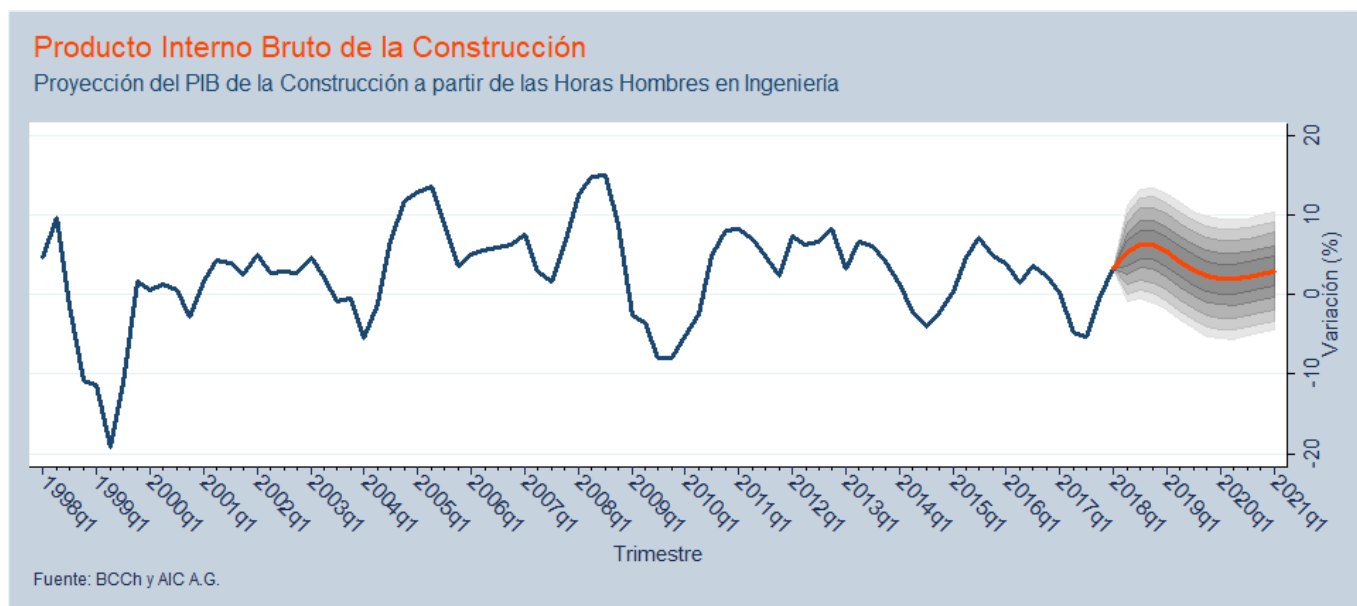


Tabla 15: Valores predichos de las variaciones del PIB de la Construcción

Trimestre	PIB Construcción	Error Estándar
2018q1	3.27	0.00
2018q2	5.18	3.09
2018q3	6.35	3.53
2018q4	6.26	3.67
2019q1	5.35	3.73
2019q2	4.18	3.76
2019q3	3.08	3.77
2019q4	2.29	3.86
2020q1	1.92	3.82
2020q2	1.93	3.87
2020q3	2.20	3.76
2020q4	2.58	3.78
2021q1	2.95	3.79

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

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 3.3%, valor por sobre lo esperado en el trimestre anterior (2.5%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB de la construcción sean de un 5%, aumentando la tendencia al alza.

v. Índice Mensual de la Construcción

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

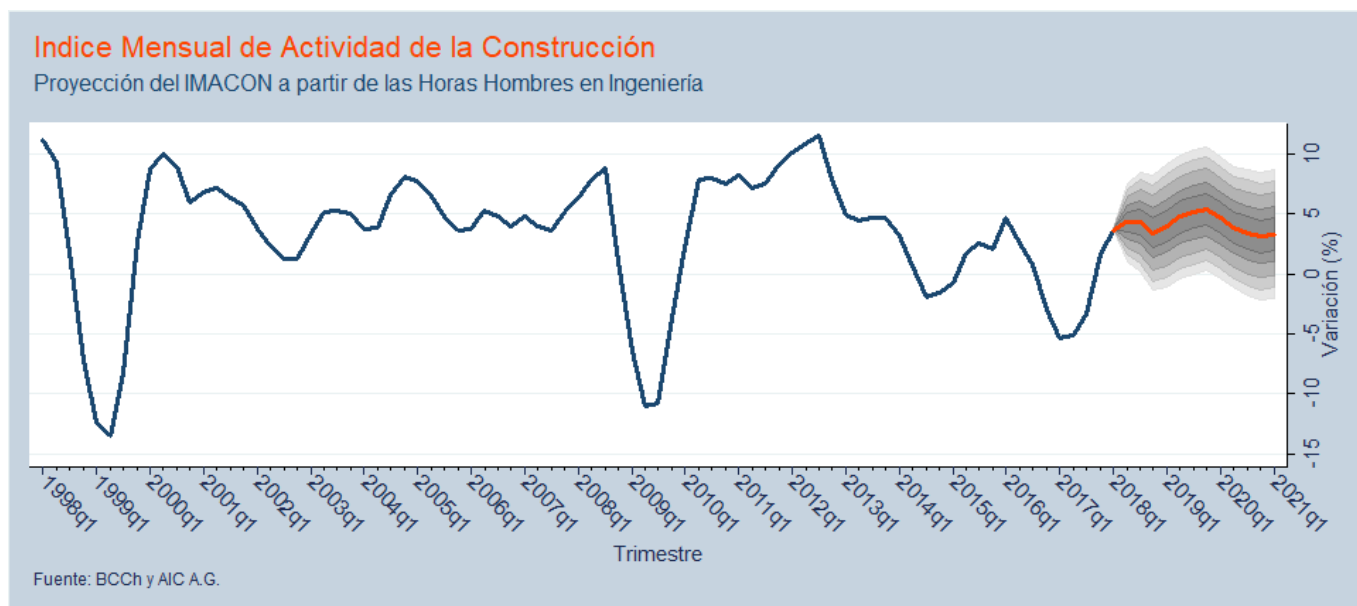


Tabla 16: Valores predichos de las variaciones del Índice Mensual de la Construcción

Trimestre	IMACON	Error Estándar
2018q1	3.67	0.00
2018q2	4.31	1.66
2018q3	4.33	2.12
2018q4	3.41	2.43
2019q1	4.00	2.63
2019q2	4.73	2.64
2019q3	5.16	2.64
2019q4	5.40	2.63
2020q1	4.63	2.59
2020q2	3.89	2.58
2020q3	3.39	2.68
2020q4	3.11	2.70
2021q1	3.30	2.72

El modelo predictivo del **IMACON** muestra expansión de la actividad con variaciones positivas crecientes hacia finales de 2019 y decrecientes hacia 2021.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 3.76%, bajo lo esperado en el trimestre anterior (5.1%), moderando la tendencia al alza. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del IMACON sean de 4%, 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

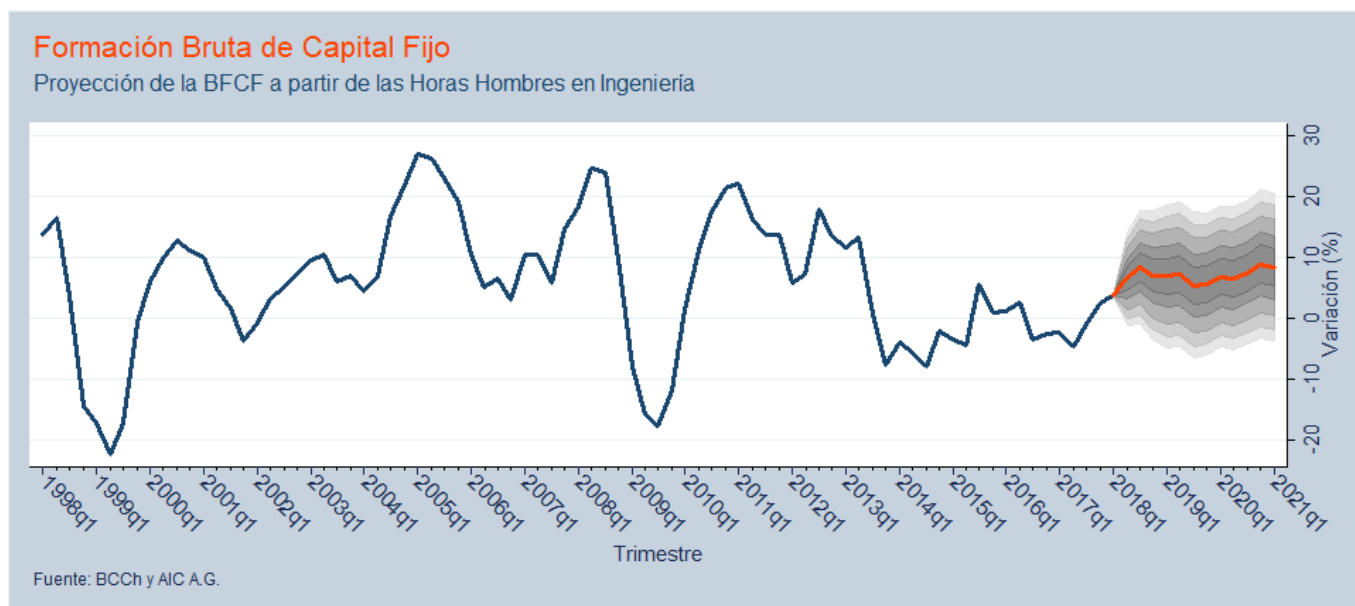


Tabla 17: Valores predichos de las variaciones de la Formación Bruta de Capital Fijo

Trimestre	FBCF	Error Estándar
2018q1	3.62	0.00
2018q2	6.51	3.97
2018q3	8.37	4.77
2018q4	7.00	5.41
2019q1	6.86	6.01
2019q2	7.16	6.08
2019q3	5.41	6.07
2019q4	5.55	5.97
2020q1	6.80	5.88
2020q2	6.50	6.00
2020q3	7.50	6.03
2020q4	8.89	6.20
2021q1	8.35	6.21

El modelo predictivo de la **Formación Bruta de Capital Fijo** muestra una recuperación a tasas crecientes hacia principios de 2021 con fluctuaciones en la segunda mitad de 2019. Se espera que dentro de los próximos 4 años la inversión se mantenga en niveles positivos y crecientes.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 3.6%, valor por sobre el esperado en el trimestre anterior (4%), pronunciando la tendencia al alza. Para el próximo trimestre se espera que la inversión crezca en un 6.5%, 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
2018q1	4.55	0.00
2018q2	3.24	7.79
2018q3	4.15	8.95
2018q4	-1.61	9.42
2019q1	-2.63	10.13
2019q2	-2.02	9.85
2019q3	-2.86	10.26
2019q4	-1.27	9.93
2020q1	-1.50	10.01
2020q2	-1.53	10.19
2020q3	-1.56	9.94
2020q4	-1.47	9.95
2021q1	-0.52	10.07

El modelo de predicción de la **Tasa de Desempleo** muestra un aumento promedio constante durante los tres primeros trimestres de 2018 y luego alcanza variaciones decrecientes hacia mediados de 2019, las que se moderan hacia principios de 2021. La proyección muestra una reducción sostenida en la tasa de desempleo.

La variación de la serie en el primer trimestre de 2018 fue de 4.6%, valor por sobre el esperado en el trimestre anterior (3%). Para el próximo trimestre se espera que la tasa de desempleo muestre variaciones cercanas al 3%, por lo que se mantiene la tendencia a la baja.

viii. Número de Ocupados

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

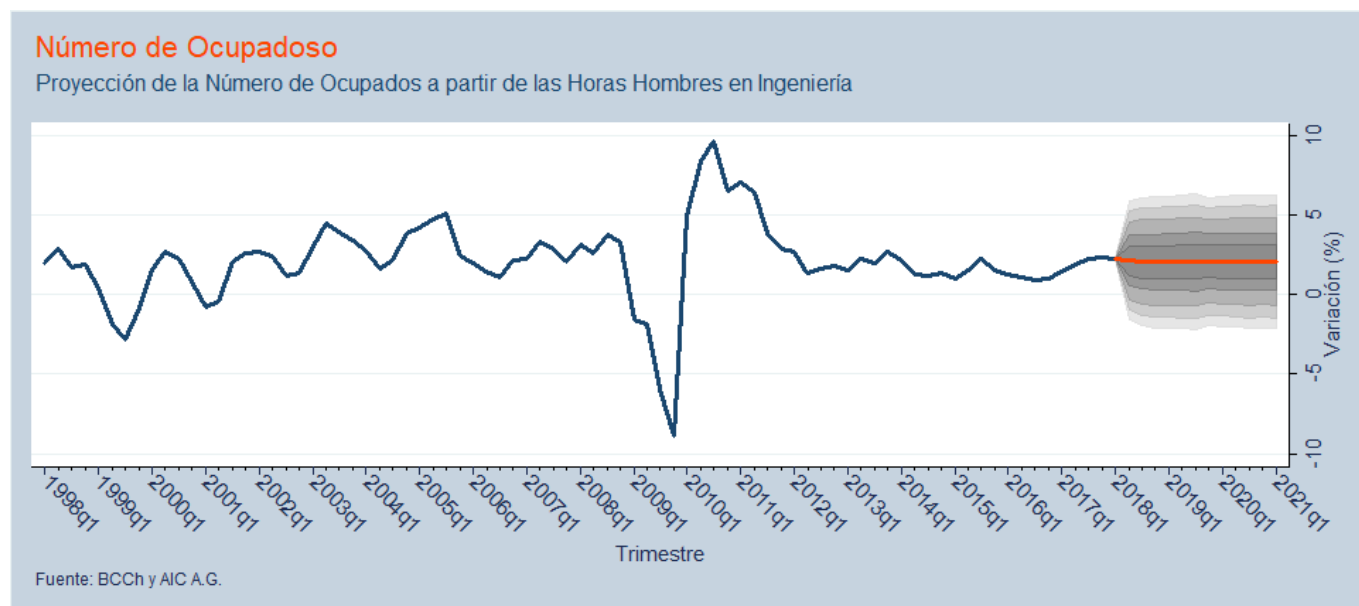


Tabla 19: Valores predichos de las variaciones del Número de Ocupados

Trimestre	Ocupados	Error Estándar
2018q1	2.24	0.00
2018q2	2.14	1.90
2018q3	2.06	2.05
2018q4	2.03	2.10
2019q1	2.03	2.11
2019q2	2.05	2.14
2019q3	2.07	2.18
2019q4	2.08	2.06
2020q1	2.08	2.08
2020q2	2.08	2.12
2020q3	2.08	2.15
2020q4	2.08	2.12
2021q1	2.07	2.14

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 primer trimestre de 2018 fue de 2.3%, muy similar al esperado en el trimestre anterior (2.4%). Para el próximo trimestre se espera que el número de ocupados aumente en un 2.1%, manteniendo una tendencia moderada.

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.