

**Índice de Actividad Económica de la Industria de Ingeniería**  
Tercer Trimestre 2018  
**INFORME**

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

**Departamento de Estudios**

Noviembre 2018

## ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
ASPECTOS TÉCNICOS .....	4
I. RESULTADOS DEL ÍNDICE .....	6
1. Resultados del Índice según Área de Ingeniería .....	6
2. Resultados según Subsectores Económicos .....	10
3. Variaciones del Índice Real .....	13
4. Distribución del Mercado .....	15
5. Índice Móvil de Actividad por Áreas de Ingeniería .....	16
6. Índice Móvil de Actividad por Subsectores Económicos .....	19
7. Variación del Índice Móvil .....	22
II. PROYECCIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA .....	24
1. Introducción .....	24
2. Resultados .....	25
A. Horas Hombres en Ingeniería .....	25
i. Horas Hombres según área de Ingeniería .....	26
ii. Horas Hombres según subsector económico .....	30
B. Variables Macroeconómicas .....	36
i. Producto Interno Bruto .....	36
ii. PIB Minero .....	37
iii. PIB en Electricidad, Gas y Agua .....	38
iv. PIB de la Construcción .....	39
v. Índice Mensual de la Construcción .....	40
vi. Formación Bruta de Capital Fijo .....	41
vii. Tasa de Desempleo .....	42
viii. Número de Ocupados .....	43
3. Metodología .....	44

## RESUMEN EJECUTIVO

El año del despegue ya no tiene vuelta atrás. El Índice AIC de Actividad Económica de las Empresas de Ingeniería de Consulta en Chile muestra una tendencia al alza en 2018, revertiendo la baja sostenida en la actividad vista desde 2012. El tercer trimestre de 2018 denota un alza de un 25% en la demanda por ingeniería de consulta respecto al mismo trimestre del año anterior. Esta alza es explicada principalmente por el aumento en la actividad de la ingeniería de detalle y la gestión de la construcción e inspecciones. Sin embargo, al analizar la actividad respecto al segundo trimestre 2018, se observa una disminución en la demanda de un 1.3%. Ésta se debe, principalmente, por una baja en la demanda de proyectos pre inversionales. Sin embargo, esta variación a la baja desaparece al observar el índice de medias móviles, el cual corrige por estacionalidad.

Al observar una tendencia de largo plazo, se percibe un alza sostenida de un 6% en los últimos cuatro trimestres. Esta tendencia al alza también es observable en la actividad de ingeniería de detalle y gestión de la construcción. Al analizar la demanda por subsectores económicos, es fácil notar que la minería lidera la recuperación de la economía con un 6% de crecimiento en el último año móvil. Le sigue con una tendencia al alza, aunque muy por debajo, las actividades de las empresas de ingeniería en infraestructura general.

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. Las Horas Hombres pre inversionales muestran una tendencia a la baja hacia finales de 2018. Las Horas Hombres en Ingeniería de Detalle muestran una tendencia a la baja desde el próximo periodo. Las Horas Hombres en Gestión de la Construcción e Inspecciones muestran un fuerte repunte de la actividad desde 2017 y moderación en la demanda hacia finales de 2018 y hacia el año 2021.

Las Horas Hombres en Infraestructura Minera muestran variaciones al alza creciente hasta el trimestre actual y con crecimiento decreciente hacia mediados de 2021. Las Horas Hombres en Infraestructura General muestran una variación importante al alza desde comienzos de 2017 que se proyecta hacia finales de este año. Luego, se proyectan variaciones positivas decrecientes hacia 2021. Las Horas Hombres en Infraestructura hidráulico-Sanitaria muestran variaciones volátiles negativas decrecientes que tienen a cero hacia el horizonte de proyección. Las Horas Hombres en Edificación urbana, muestran una recuperación creciente durante el 2018 y constante hacia 2021. Las Horas Hombres en Edificación urbana, muestran una recuperación creciente durante el 2018 y constante hacia 2021. Las Horas Hombres en Infraestructura Industrial, muestran variaciones positivas crecientes hacia finales de 2018 y decrecientes hacia 2020. Las Horas Hombres en Infraestructura Energética muestran variaciones crecientes hacia mediados de 2019.

**Francisco Martin Miguel**  
Presidente

## 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 2018-2020**

Francisco Martín Miguel

### **Gerente**

Rossana Cavalli Brard

### **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](mailto:aic@aic.cl)

Página web: [www.aic.cl](http://www.aic.cl)

## ASPECTOS TÉCNICOS

La muestra incluye empresas que informan las horas hombre promedio trimestrales<sup>1</sup> 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 estudios<sup>2</sup>.
- Inversional; Ingeniería de detalles y gestión de la construcción e inspecciones<sup>3</sup>

### Según subsectores económicos:

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

---

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

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

<sup>3</sup> 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)

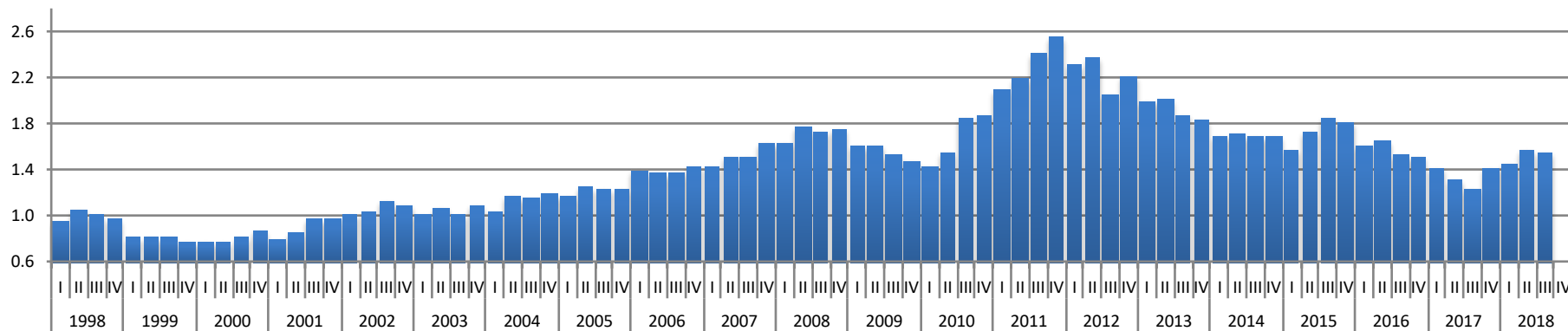
## I. RESULTADOS DEL ÍNDICE

### 1. Resultados del Índice según Área de Ingeniería

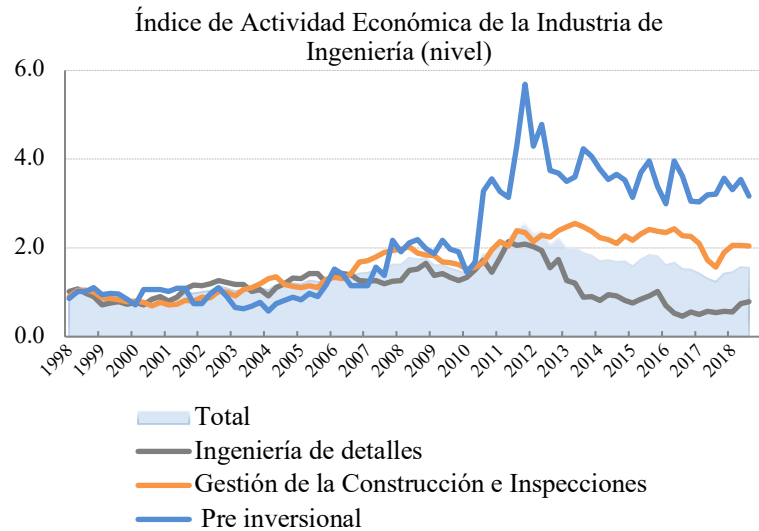
Tabla 1.1: Indicador de actividad real de horas trabajadas en empresas de Ingeniería de consulta por área de Ingeniería y tipo de cliente.

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	II	III
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	5,58	5.08
	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	2,96	2.62
	<b>Total</b>	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	3,54	3.16
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	1,20	1.32
	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	0,66	0.69
	<b>Total</b>	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	0,75	0.79
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	1,41	1.42
	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	2,52	2.49
	<b>Total</b>	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	2,05	2.04
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	1,69	1.69
	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	1,53	1.50
<b>TOTAL</b>		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	1,57	1.55

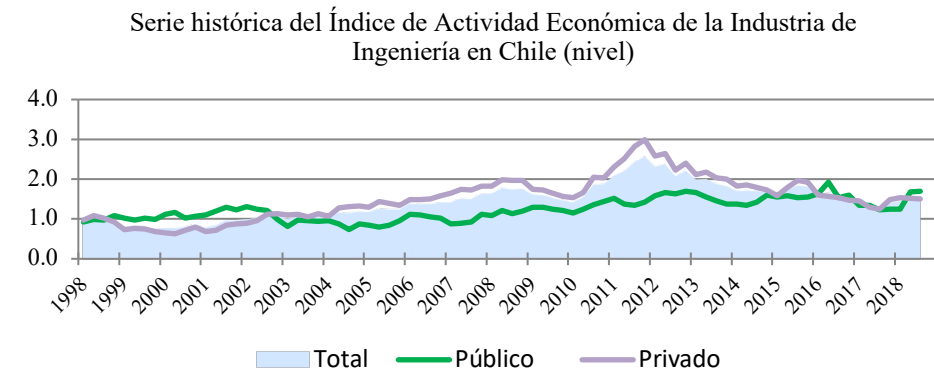
Gráfico 1.1: Serie histórica del Índice de Actividad Económica de la Industria de Ingeniería en Chile.



**Gráfico 1.2:** Actividad según área de ingeniería



**Gráfico 1.3:** Actividad según mandante



El Índice AIC de Actividad Económica muestra un repunte en los primeros dos trimestres de este año y una leve baja en la actividad del tercer trimestre. En el tercer trimestre se observa un aumento de un 25% respecto al trimestre homólogo del año anterior y una disminución de un 1% respecto al periodo anterior.

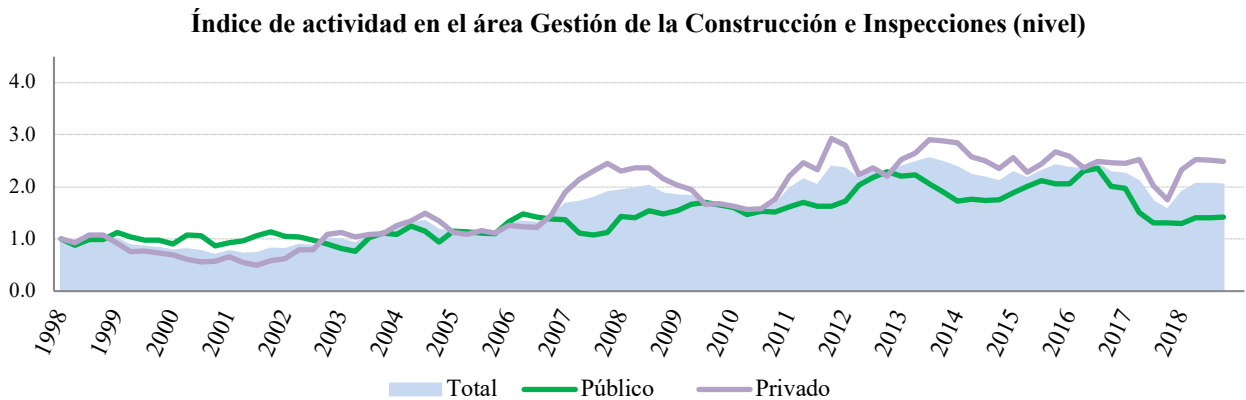
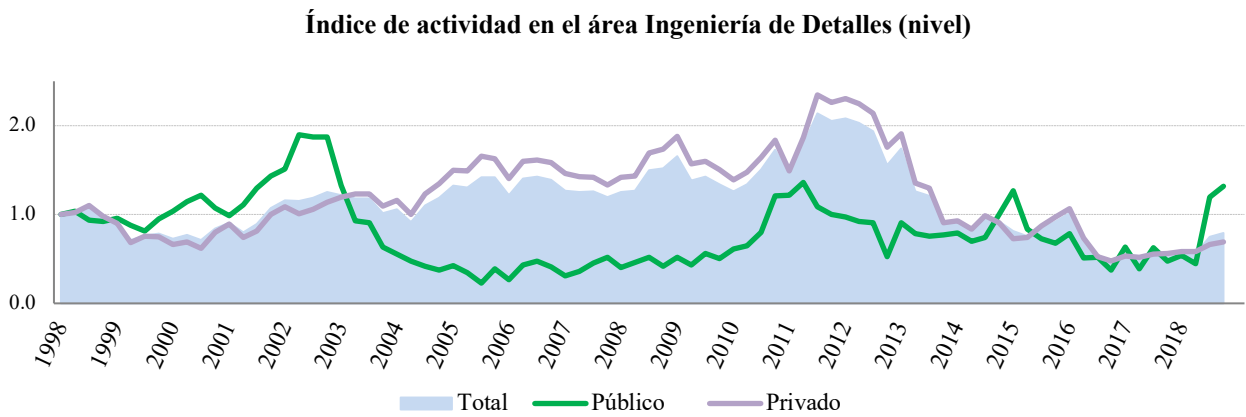
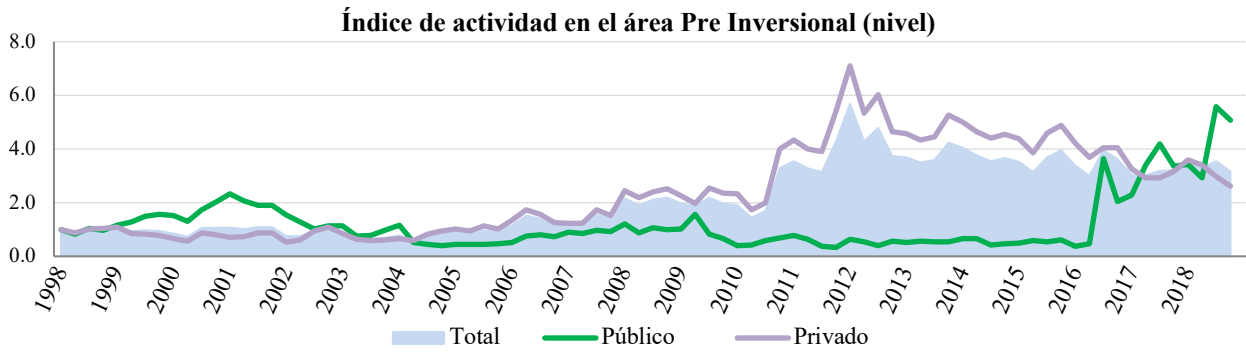
La actividad pre inversional disminuyó un 2% respecto al trimestre homólogo del año anterior con un aumento de un 51% en demanda de mandantes públicos y una disminución de un 17% en la demanda de mandantes privados. Respecto al trimestre anterior, la demanda de proyectos públicos disminuyó en un 9% y la demanda de proyectos privados disminuyó en un 12%. Esto produce una variación total de un 11% respecto al trimestre anterior.

Las actividades de ingeniería de detalle muestran un aumento del 179% en proyectos públicos y una variación positiva del 23% en proyectos privados respecto al año anterior. Esto produce un aumento total del 45% en la actividad. Respecto al trimestre anterior, se observa un aumento del 11% en proyectos públicos y un aumento de 4% en proyectos privados, lo que produce un aumento de 6% respecto al trimestre homólogo del año anterior.

La actividad en gestión de la construcción e inspecciones muestra una variación del 9% proyectos públicos y un aumento de 43% en proyectos privados respecto al año anterior. En total, se observa un aumento del 30%. Respecto al periodo anterior, se evidencia un aumento del 0.8% en proyectos públicos y una variación negativa de 1% en proyectos privados. Esto produce una disminución de un 0.5% en el total de la actividad respecto al trimestre anterior.



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	2017T4	2018T1	2018T2	2018T3	2017T4	2018T1	2018T2	2018T3
Pre inversional	Público	21.1%	19.4%	34.6%	35.2%	25.5%	23.1%	23.0%	20.8%
	Privado	78.9%	80.6%	65.4%	64.8%				
Ingeniería de detalles	Público	15.5%	13.1%	26.3%	27.4%	19.6%	18.7%	23.2%	24.9%
	Privado	84.5%	86.9%	73.7%	72.6%				
Gestión de la Construcción e Inspecciones	Público	28.6%	28.7%	28.7%	29.1%	54.8%	58.2%	53.8%	54.3%
	Privado	71.4%	71.3%	71.3%	70.9%				
Subtotales	Público	24.1%	23.6%	29.5%	29.9%	100%	100%	100%	100%
	Privado	75.9%	76.4%	70.5%	70.1%				

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

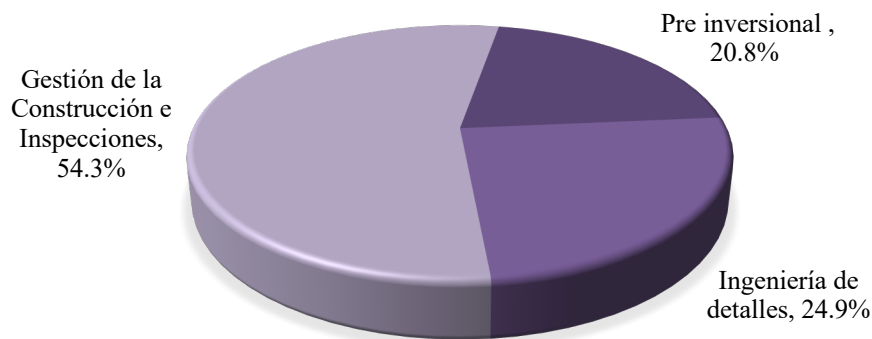
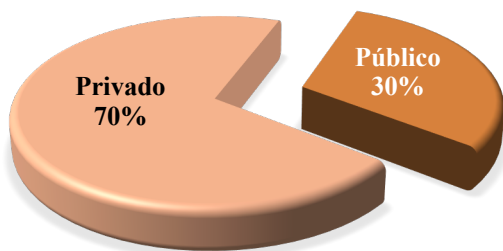


Gráfico 1.6: Distribución de las horas hombres según la demanda por tipo de mandante público o privado.



Del total de la demanda, clasificada por mandantes, el 70% proviene del sector privado y el 30% proviene del sector público.

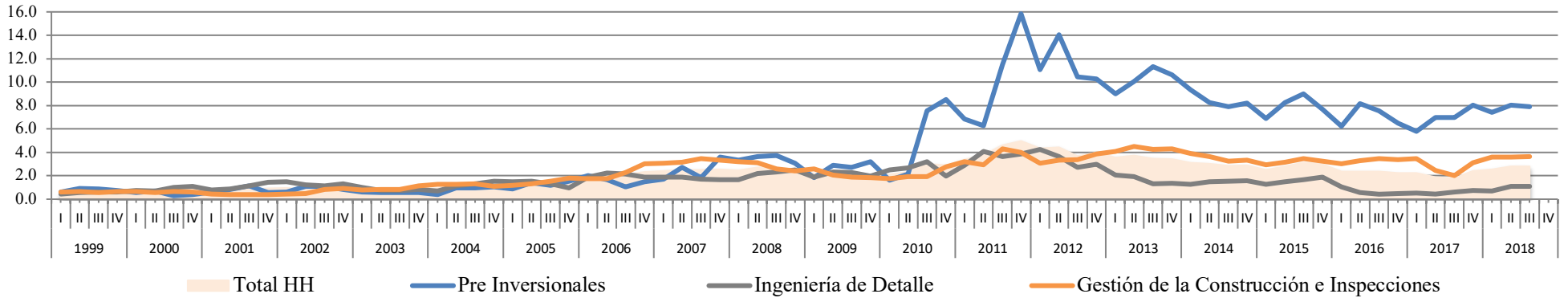
## 2. Resultados según Subsectores Económicos

Tabla 2.1: Índice Actividad por Subsectores Económicos

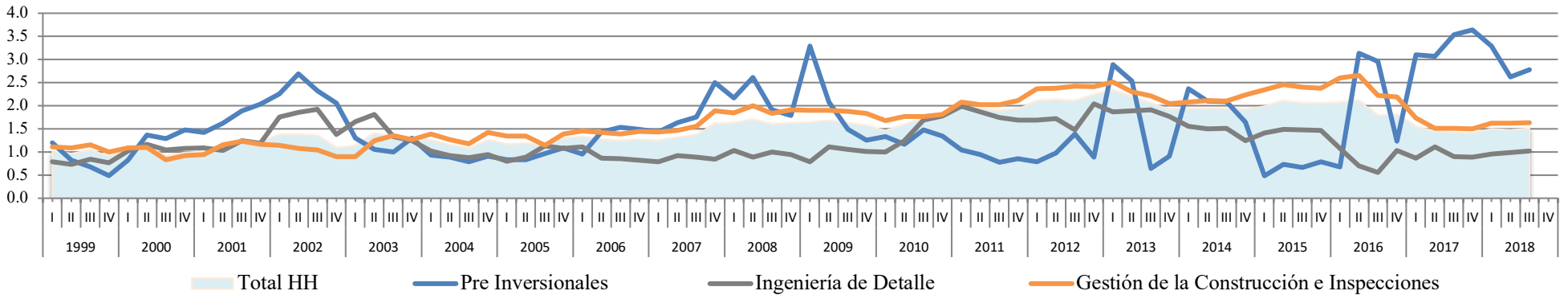
Subsectores Económicos	Mandante	1998	2014				2015				2016				2017				2018		
		AB	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
Infraestructura en Minería	Público	1	1.06	0.41	7.94	17.92	4.85	0.00	0.00	2.76	0.00	8.77	0.00	6.21	7.45	16.86	8.41	9.24	6.81	54,12	52.45
	Privado	1	3.13	3.03	2.79	2.79	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	2,36	2.37
	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	2,79	2.79
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	1,47	1.55
	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	1,56	1.33
	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	1,48	1.51
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	0,32	0.17
	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	0,60	0.57
	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	0,44	0.34
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	1,82	1.78
	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	6,15	5.26
	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	3,93	3.48
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	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	0,66	0.61
	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	0,66	0.61
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	0,53	0.14
	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	0,71	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	0,71	0.72
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	0,05	0.01
	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	2,55	2.22
	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	2,22	1.92
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	1,69	1.69
	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	1,53	1.50
<b>Total</b>		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	1,57	1.55

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

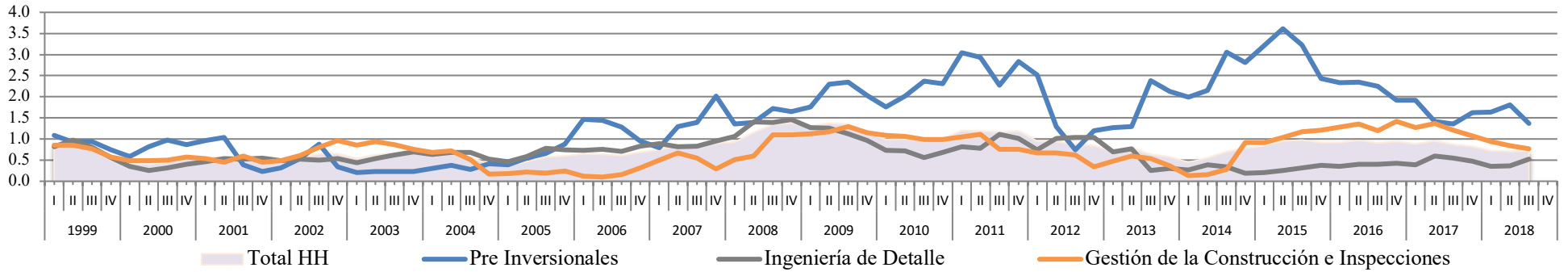
### Índice de actividad en infraestructura para la minería



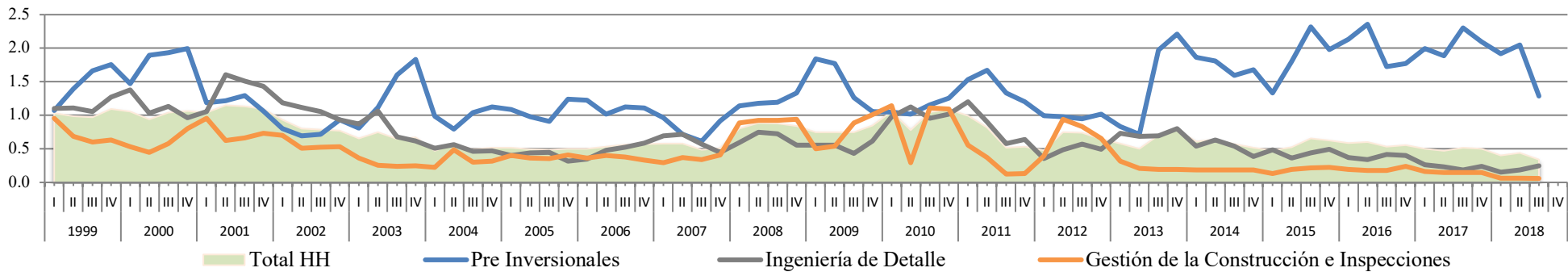
### Índice de actividad en infraestructura general



### 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	-3.17%	-2.21%
	Privado	-7.43%	
Ingeniería de Detalles	Público	2.87%	1.44%
	Privado	2.99%	
Gestión Construcción e Inspecciones	Público	0.24%	-0.26%
	Privado	-0.71%	
Total	Público	<b>0.05%</b>	<b>-1.35%</b>
	Privado	<b>-1.39%</b>	

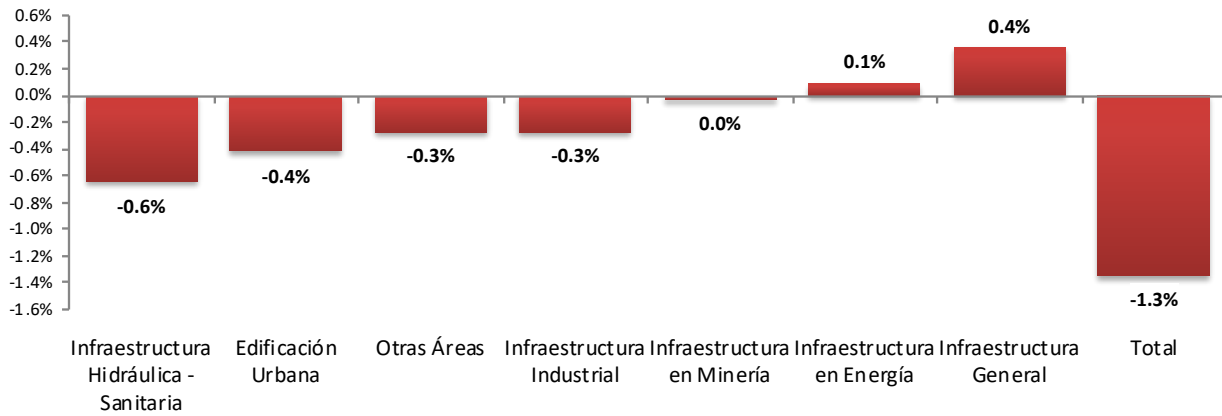
El análisis de las áreas de ingeniería, muestran una variación negativa de un 2% en las actividades pre inversionales, un aumento de un 1% en ingeniería de detalle, y una variación negativa casi nula de 0.3% en las actividades de gestión de la construcción e inspecciones. En total, la actividad del Índice respecto al mismo trimestre del año anterior disminuyó en 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.

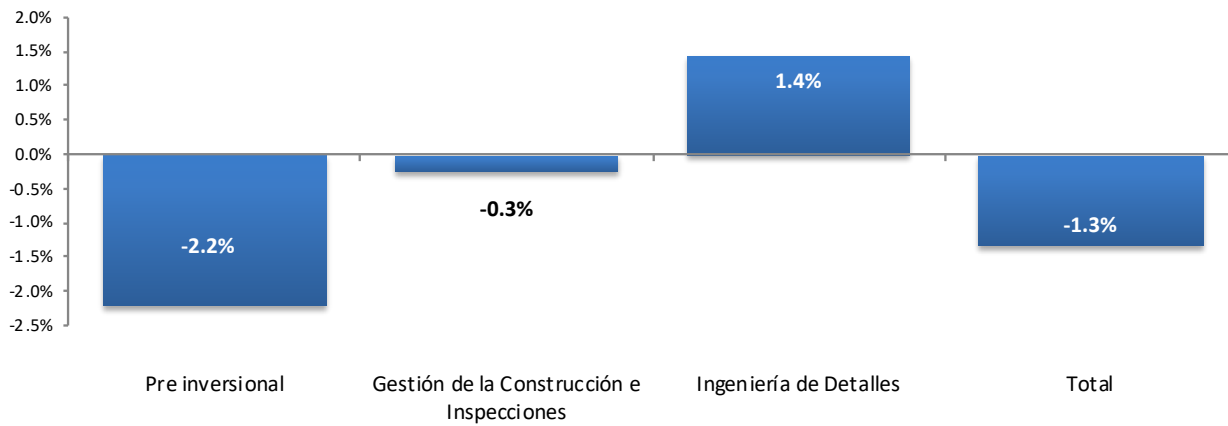
Subsectores Económicas	Mandante	Subtotal	Total
Infraestructura en Minería	Público	-1.66%	-0.03%
	Privado	0.29%	
Infraestructura General	Público	1.27%	0.36%
	Privado	-3.54%	
Infraestructura Hidráulica - Sanitaria	Público	-1.33%	-0.65%
	Privado	-0.16%	
Edificación Urbana	Público	-0.08%	-0.42%
	Privado	-0.53%	
Infraestructura Industrial	Público	--	-0.27%
	Privado	-0.27%	
Infraestructura en Energía	Público	-7.36%	0.09%
	Privado	0.13%	
Otras Áreas	Público	-1.75%	-0.27%
	Privado	-0.27%	
Total	Público	<b>0.05%</b>	<b>-1.35%</b>
	Privado	<b>-1.39%</b>	

Al considerar la variación de la actividad clasificada por subsectores económicos respecto al mismo trimestre del año anterior, el índice ponderado muestra un aumento en la actividad minera y energética, y una disminución en la actividad de ingeniería en otros subsectores.

**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 acumulada anual.

Subsector Económico	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Infraestructura en Minería</b>	46.8%	55.0%	55.8%	55.9%	53.1%	49.4%	45.1%	47.1%	54.0%
<b>Infraestructura General</b>	23.5%	20.1%	23.0%	26.5%	27.3%	28.2%	29.6%	26.0%	23.6%
<b>Infr. Hidráulica - Sanitaria</b>	6.4%	3.4%	3.2%	3.6%	3.8%	3.6%	3.9%	4.0%	2.8%
<b>Edificación Urbana</b>	1.9%	1.4%	1.6%	2.4%	4.1%	3.3%	3.9%	3.6%	3.7%
<b>Infraestructura Industrial</b>	8.1%	7.7%	5.9%	2.1%	2.2%	2.5%	3.8%	3.2%	3.8%
<b>Infraestructura en Energía</b>	12.5%	10.9%	8.6%	7.5%	7.8%	11.3%	12.6%	13.9%	10.0%
<b>Otros áreas</b>	0.7%	1.5%	1.9%	2.0%	1.9%	1.7%	1.0%	2.1%	2.1%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

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

Áreas de Ingeniería	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Pre inversional</b>	15.1%	18.0%	18.8%	20.4%	21.7%	20.7%	22.0%	24.6%	22.3%
<b>Ingeniería de detalles</b>	43.7%	42.4%	39.5%	26.9%	25.0%	24.7%	17.3%	19.7%	22.4%
<b>Inspecciones</b>	41.2%	39.6%	41.7%	52.7%	53.3%	54.6%	60.7%	55.7%	55.4%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Gráfico 4.1: Participación de los subsectores económicos según HH acumulada anual.

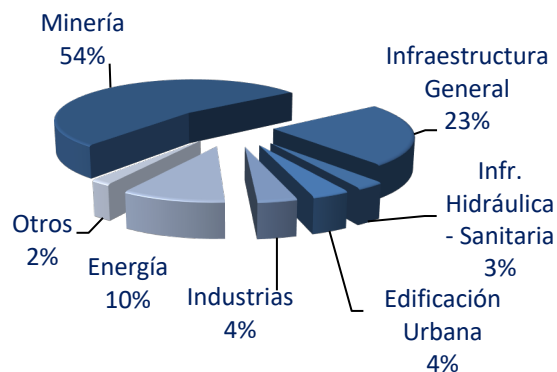
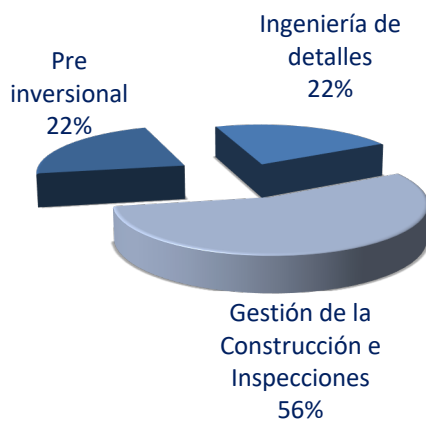


Gráfico 4.2: Participación de las áreas de Ingeniería según HH acumulada anual.





## 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	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	3.59	3.48	3,83	4.26
	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	3,29	3.15
	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	3,40	3.39
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	0,66	0.87
	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	0,60	0.63
	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	0,61	0.67
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	1,36	1.39
	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	2,28	2.46
	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	1,89	2.01
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	1,35	1.47
	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	1,45	1.51
<b>TOTAL</b>		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	1,42	1.50

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

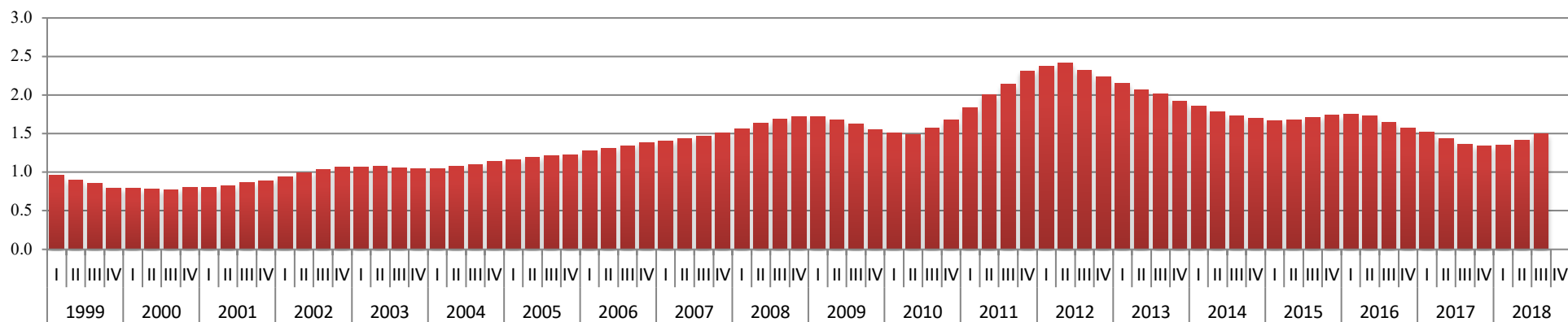
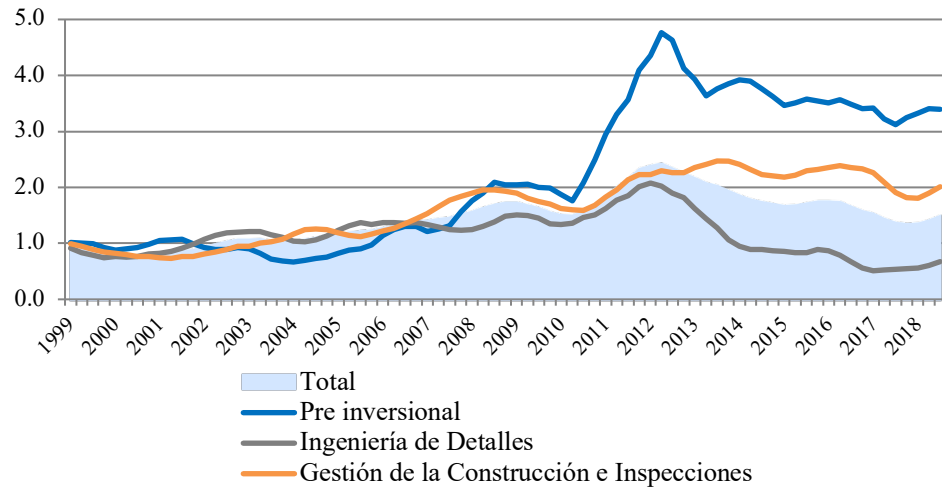


Gráfico 5.2: Índice móvil según área de ingeniería (nivel)



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 6% respecto al nivel del índice móvil del trimestre anterior y un aumento del 10% respecto al nivel del índice móvil del mismo trimestre del año anterior.

Al analizar las áreas de ingeniería, se observa un alza del 11% en proyectos pre inversionales públicos, y una baja de un 4% en proyectos pre inversionales privados. En total, se observa una disminución de un 0.4% en la actividad preinversional.

En la ingeniería de detalle los proyectos públicos aumentaron en un 32% y los privados aumentaron en un 5% 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 10% respecto al trimestre móvil anterior.

En las actividades de gestión de la construcción e inspecciones, las variaciones del índice móvil respecto al trimestre anterior muestran un aumento de un 2% en los proyectos públicos y un aumento del 8% en los proyectos privados. En total, se observa un crecimiento de un 6% respecto al trimestre móvil anterior.

Al considerar el total de proyectos clasificado por tipo de mandate, se observa una recuperación de la actividad en los dos últimos trimestres, donde la demanda por proyectos públicos muestra un aumento del 9% y la demanda por proyectos privados muestra un aumento en la demanda de un 5%. En términos generales, se observa un aumento del 6% respecto al trimestre móvil anterior.

Gráfico 5.3: Índice móvil según mandante (nivel)

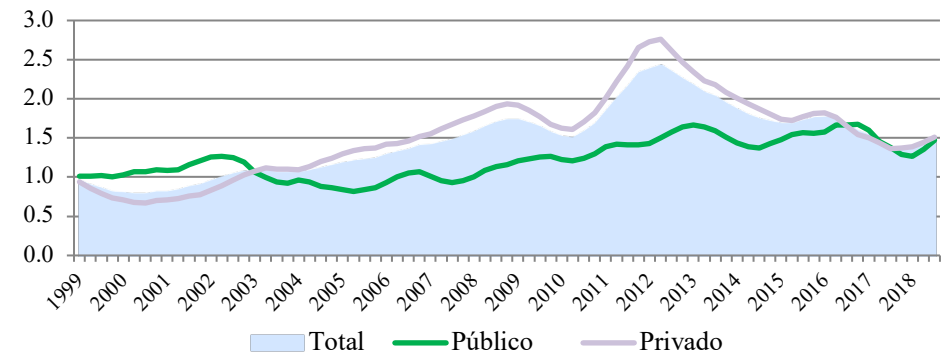
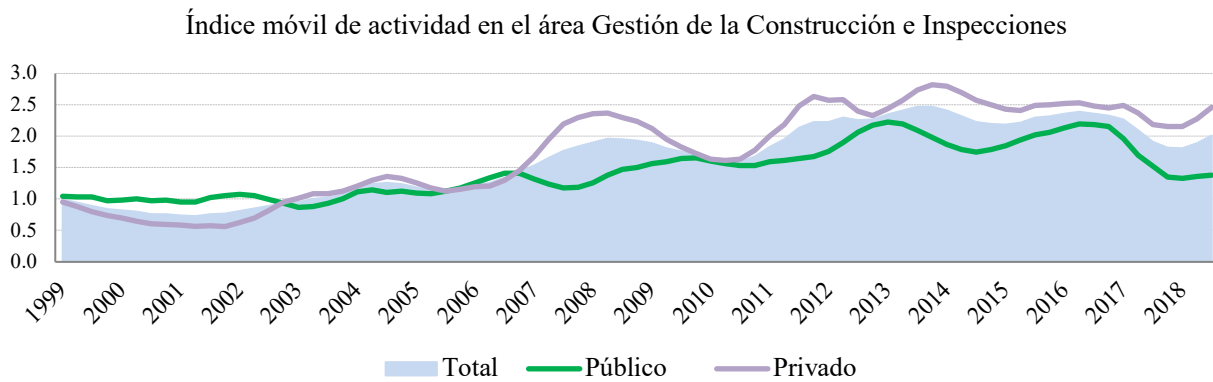
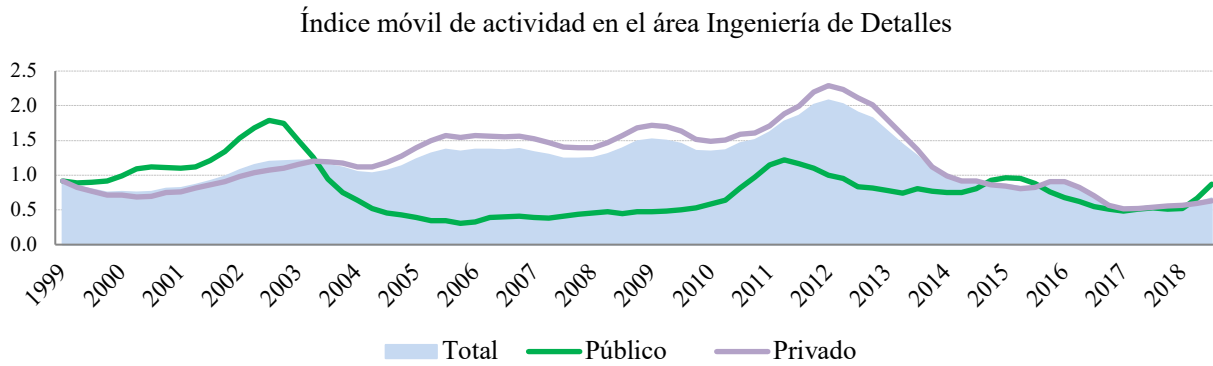
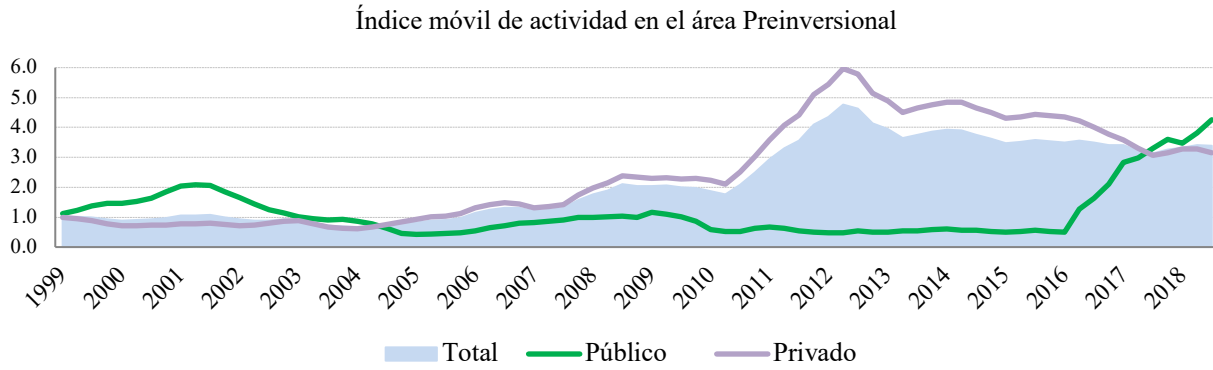


Gráfico 5.4: Índice móvil de actividad por área de Ingeniería

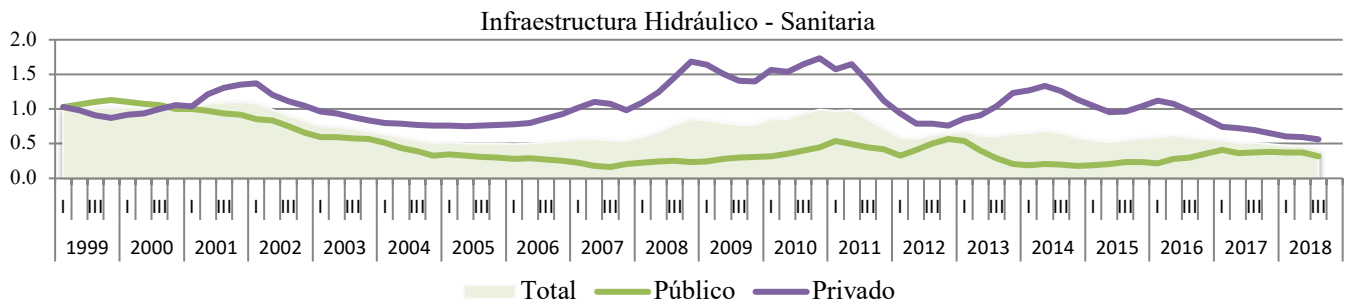
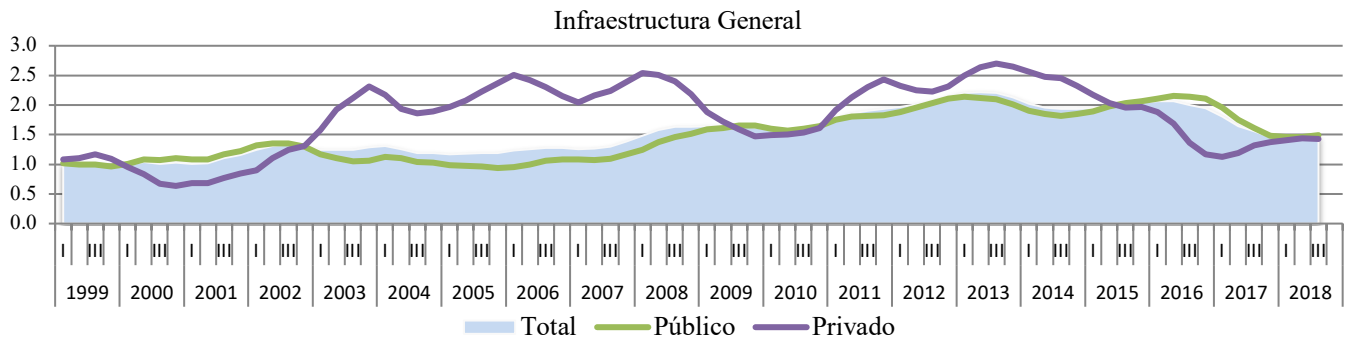
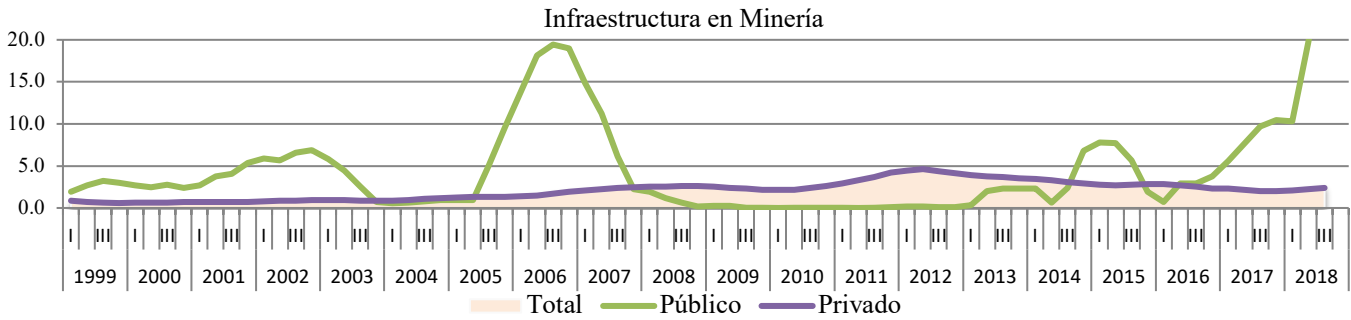


## 6. Índice Móvil de Actividad por Subsectores Económicos

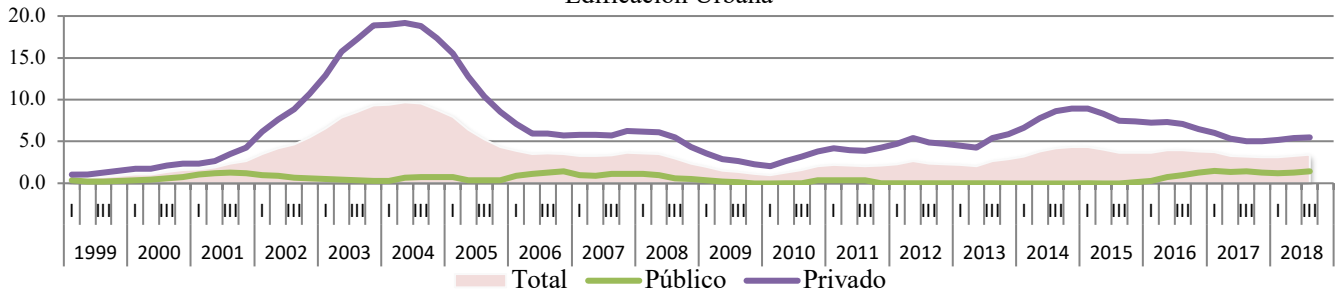
Tabla 6.1: Índice del promedio móvil anual por subsectores económicos.

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	II	III
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	19,64	30.65
	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	2,24	2.40
	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	2,38	2.64
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	1,46	1.49
	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	1,44	1.43
	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	1,46	1.48
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	0,37	0.32
	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	0,60	0.56
	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	0,47	0.42
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	1,26	1.43
	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	5,42	5.47
	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	3,28	3.40
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	0,00	0.00
	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	0,46	0.52
	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	0,46	0.52
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	0,13	0.17
	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	0,78	0.75
	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	0,78	0.74
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	0,01	0.01
	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	2,27	2.34
	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	1,97	2.03
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	1,35	1.47
	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	1,45	1.51
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>1.85</b>	<b>1.78</b>	<b>1.73</b>	<b>1.70</b>	<b>1.67</b>	<b>1.68</b>	<b>1.72</b>	<b>1.75</b>	<b>1.75</b>	<b>1.73</b>	<b>1.65</b>	<b>1.58</b>	<b>1.53</b>	<b>1.44</b>	<b>1.37</b>	<b>1.35</b>	<b>1.36</b>	<b>1,42</b>	<b>1.50</b>

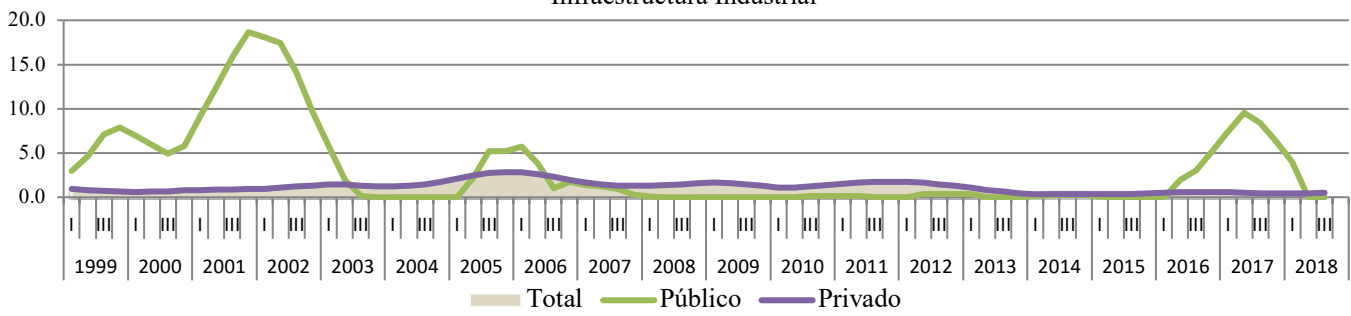
Gráfico 6.1: Evolución del índice móvil para cada subsector económico



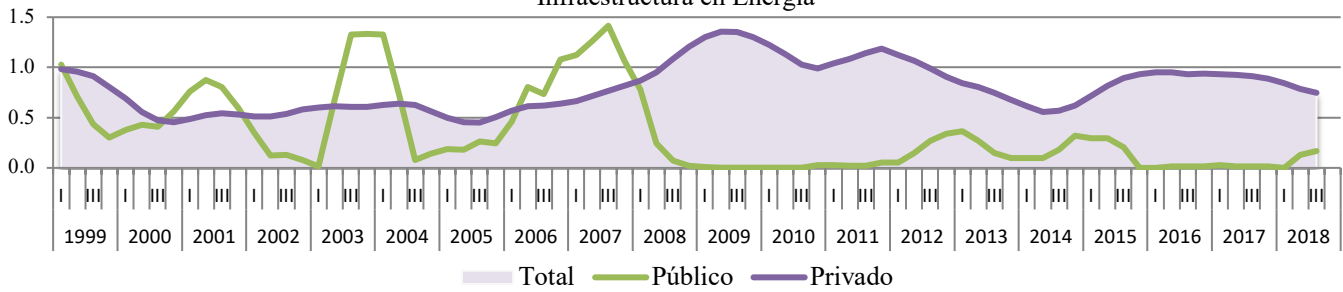
### Edificación Urbana



### 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	3.96%	-0.07%
	Privado	-2.69%	
Ingeniería de Detalles	Público	8.71%	2.52%
	Privado	3.90%	
Gestión Construcción e Inspecciones	Público	0.63%	3.46%
	Privado	5.80%	
Total	Público	<b>2.54%</b>	<b>5.51%</b>
	Privado	<b>3.12%</b>	

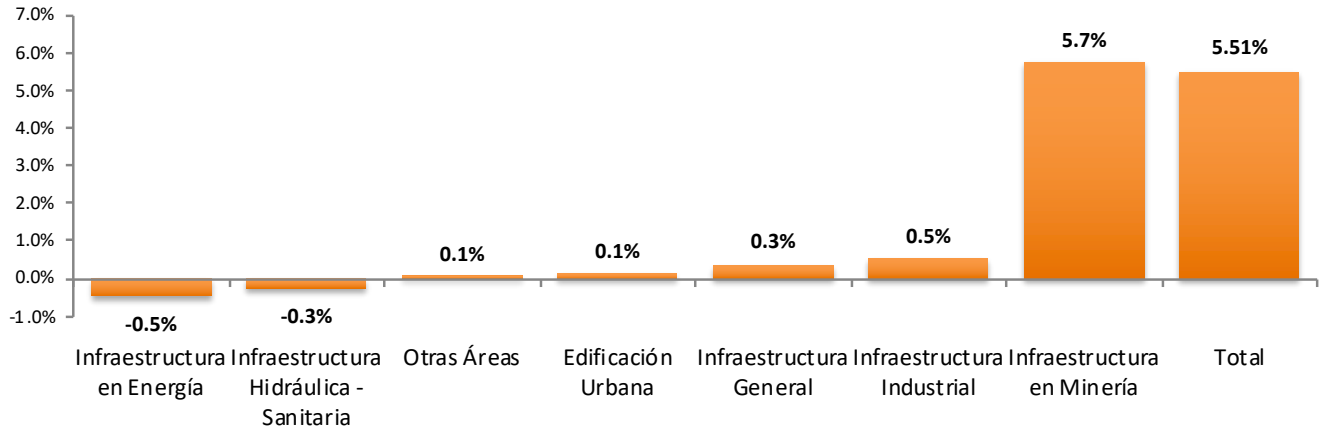
El análisis de las áreas de Ingeniería, muestra un aumento en la actividad en las áreas de ingeniería de detalle y gestión de la construcción e inspecciones y una disminución casi nula en la demanda de ingeniería pre inversional. En total, la variación del índice móvil respecto al trimestre móvil anterior fue de un 6%.

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.

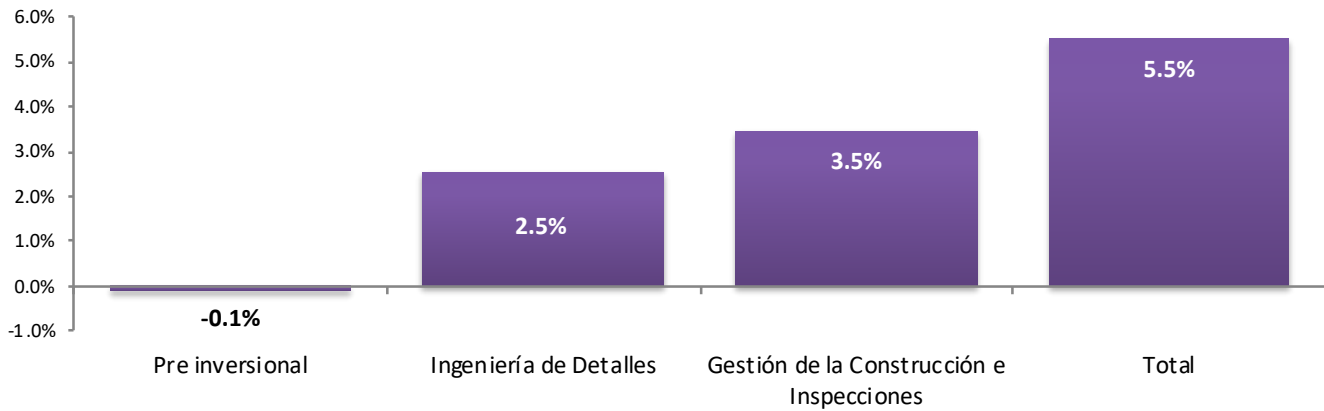
Subsectores Económicas	Mandante	Subtotal	Total
Infraestructura en Minería	Público	30.26%	5.74%
	Privado	3.92%	
Infraestructura General	Público	0.44%	0.34%
	Privado	-0.09%	
Infraestructura Hidráulica - Sanitaria	Público	-0.40%	-0.27%
	Privado	-0.15%	
Edificación Urbana	Público	0.49%	0.13%
	Privado	0.04%	
Infraestructura Industrial	Público	--	0.52%
	Privado	0.52%	
Infraestructura en Energía	Público	2.67%	-0.48%
	Privado	-0.48%	
Otras Áreas	Público	0.34%	0.06%
	Privado	0.06%	
Total	Público	<b>2.54%</b>	<b>5.51%</b>
	Privado	<b>3.12%</b>	

Al considerar la variación de la actividad clasificada por subsectores económicos respecto al trimestre móvil anterior, el índice móvil ponderado muestra una tendencia al alza en minería, infraestructura general, edificación urbana e industrial, mientras que una tendencia a la baja en infraestructura hidráulico-sanitaria y energía.

**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

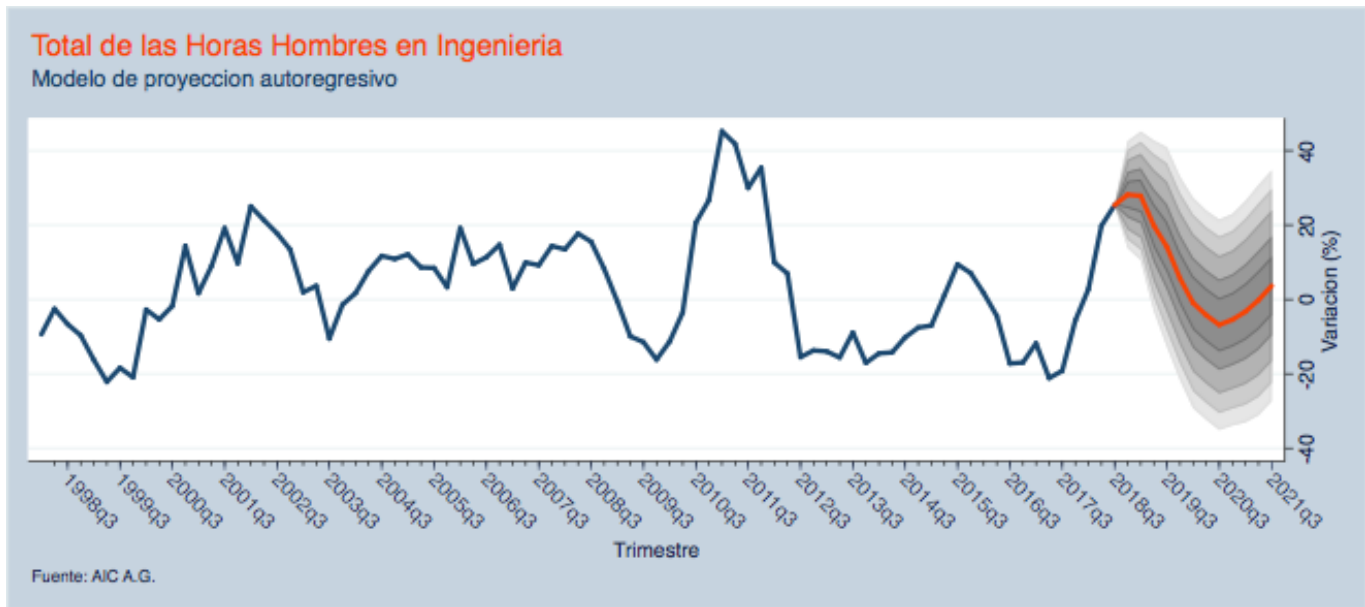


Tabla 1: Valores predichos de las variaciones del Total de las Horas Hombres

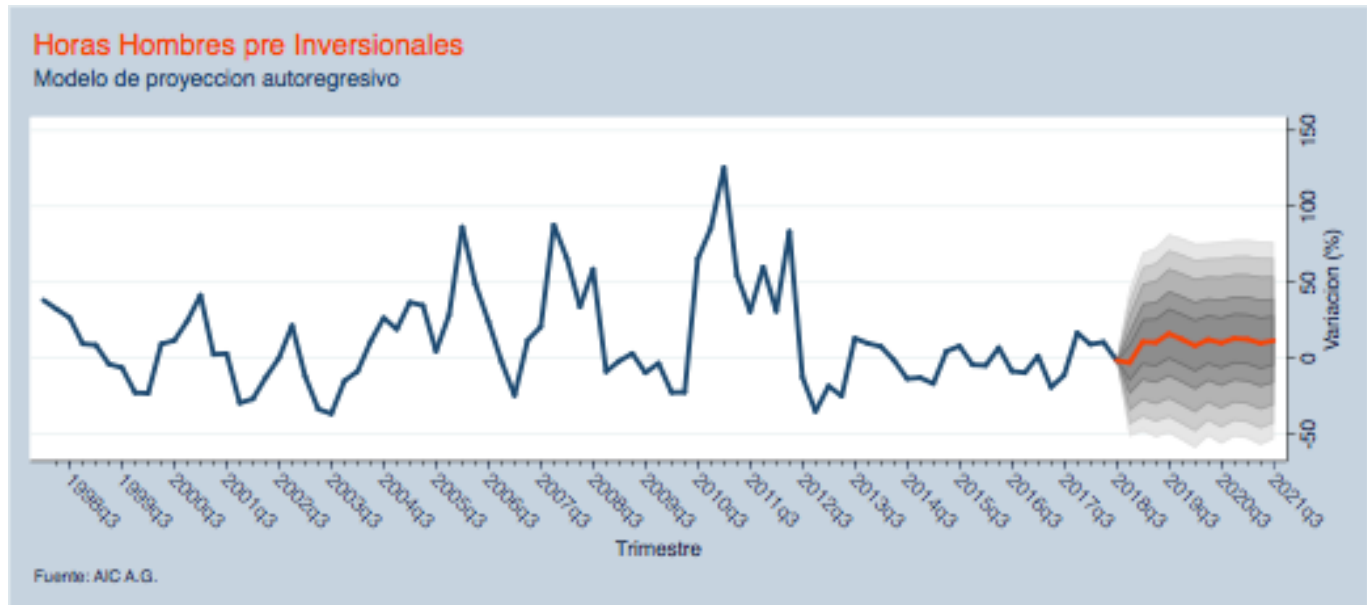
Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q3	25.3	0.0
2018q4	28.2	7.3
2019q1	27.9	8.8
2019q2	19.8	11.7
2019q3	14.1	13.7
2019q4	5.7	13.9
2020q1	-0.9	14.4
2020q2	-4.2	14.3
2020q3	-6.8	14.4
2020q4	-5.5	14.5
2021q1	-3.3	15.2
2021q2	-0.2	15.8
2021q3	3.7	15.8

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. Esta alza se corrige a la baja hacia el 2020, para luego tender a variaciones cercanas al 0% hacia 2021.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 25.3%, en línea con lo esperado en el trimestre anterior (25%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones en el total de las horas hombre sea de 28%, 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
2018q3	-1.52	0.00
2018q4	-3.02	24.75
2019q1	10.74	29.98
2019q2	10.31	31.79
2019q3	16.11	33.40
2019q4	12.44	33.94
2020q1	8.20	34.37
2020q2	12.23	32.44
2020q3	10.04	33.89
2020q4	13.02	32.97
2021q1	12.47	33.34
2021q2	9.87	34.19
2021q3	11.53	33.11

Las **Horas Hombres pre inversionales** muestran una tendencia a la baja hacia finales de 2018 y oscilante en torno al 0% hacia el 2021.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de -1,5%, valor menor al esperado en el trimestre anterior (3%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres pre inversionales sea de -3%, intensificando el decrecimiento en la actividad.

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

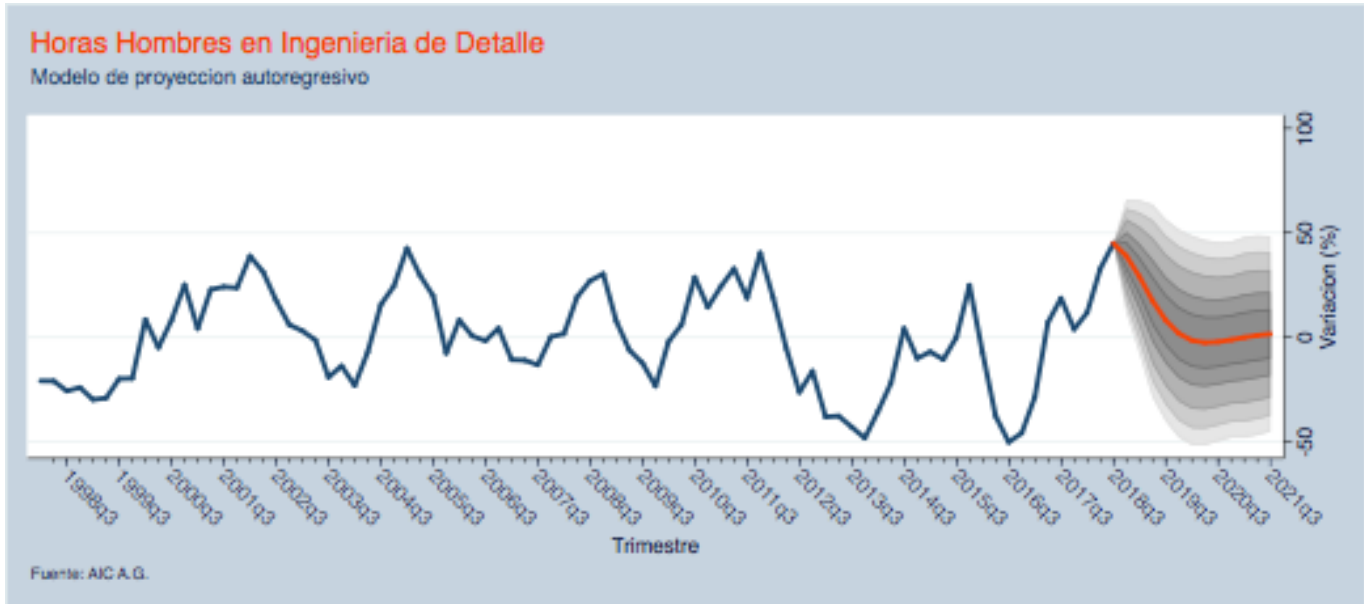


Tabla 3: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Ingeniería de Detalle

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q3	44.99	0.00
2018q4	38.90	13.95
2019q1	29.00	19.03
2019q2	17.43	22.95
2019q3	8.20	24.67
2019q4	1.88	24.78
2020q1	-1.44	24.74
2020q2	-2.52	24.43
2020q3	-2.17	24.59
2020q4	-1.16	24.31
2021q1	-0.02	23.89
2021q2	0.95	24.14
2021q3	1.62	24.22

Las **Horas Hombres en Ingeniería de Detalle** muestran una tendencia a la baja desde el próximo periodo para luego estacionarse en variaciones en torno al -1% y el -2% desde 2020 y hacia mediados del 2021.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 45%, valor muy por sobre al esperado en el trimestre anterior (29%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombre en ingeniería de detalle sea de un 39%, creciendo a tasas decrecientes.

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

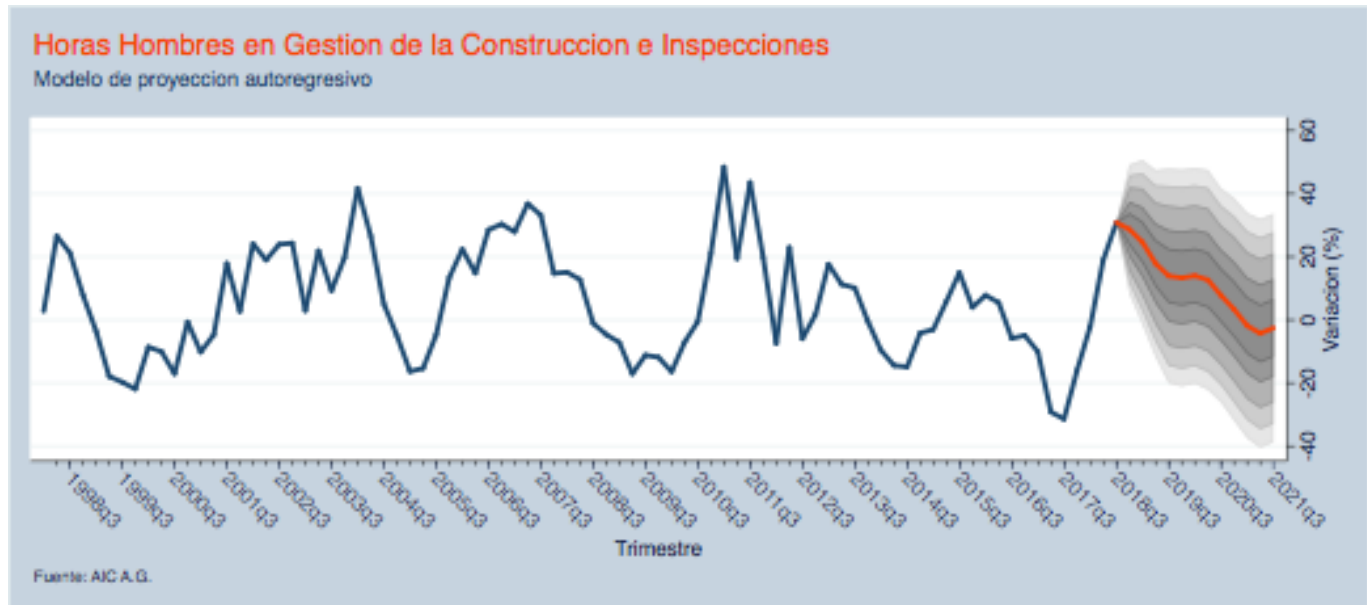


Tabla 4: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Gestión de la Construcción e Inspecciones

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q3	30.88	0.00
2018q4	28.71	10.43
2019q1	24.59	12.81
2019q2	17.88	14.64
2019q3	13.94	17.38
2019q4	13.31	17.70
2020q1	14.00	17.30
2020q2	12.68	17.53
2020q3	7.77	17.89
2020q4	3.36	17.91
2021q1	-1.81	18.04
2021q2	-4.27	18.09
2021q3	-2.56	18.35

Las **Horas Hombres en Gestión de la Construcción e Inspecciones** muestran un fuerte repunte de la actividad desde 2017 y moderación en la demanda hacia finales de 2018 y hacia el año 2021.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 31%, valor en línea con lo esperado en el trimestre anterior (32%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombre en gestión de la construcción e inspecciones sea de un 28%, incrementando 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.

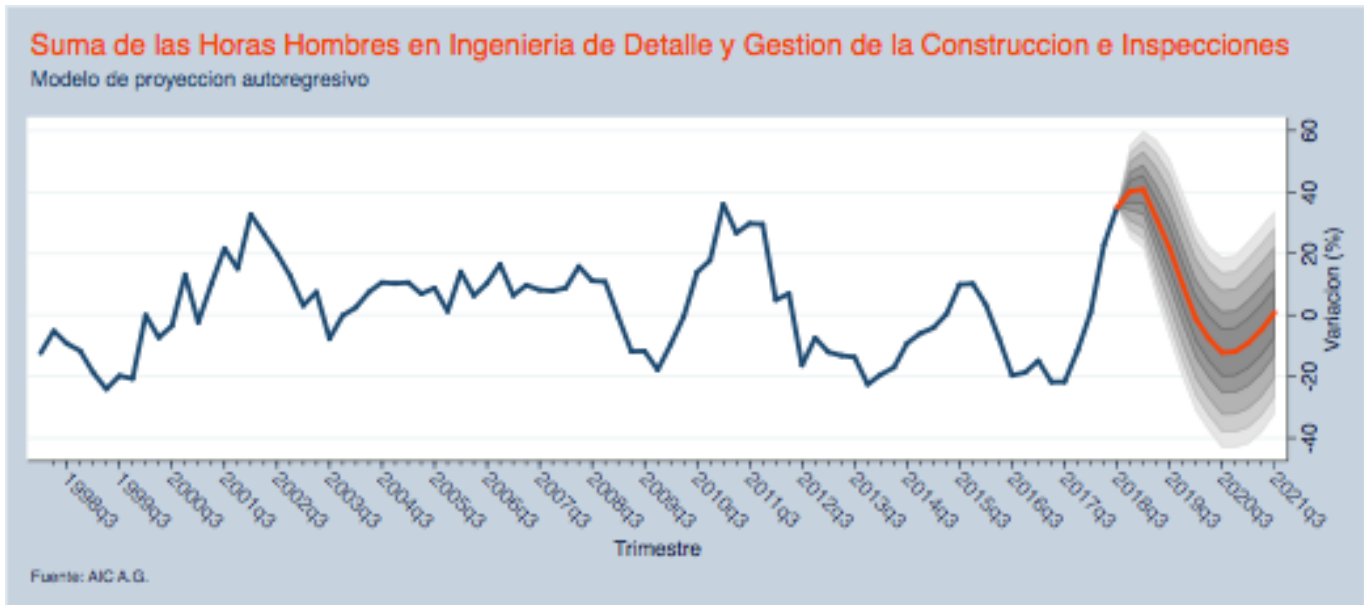


Tabla 5: Valores predichos de las variaciones de la suma de las Horas Hombres en Ingeniería de Detalle y Gestión de la Construcción e Inspecciones.

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q3	35.02	0.00
2018q4	40.25	7.44
2019q1	40.80	9.41
2019q2	31.46	12.24
2019q3	21.76	14.32
2019q4	9.79	14.88
2020q1	-1.20	15.24
2020q2	-7.72	15.38
2020q3	-12.18	15.33
2020q4	-11.92	15.93
2021q1	-9.05	16.37
2021q2	-4.77	17.03
2021q3	0.81	16.93

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 un crecimiento a tasas decrecientes hacia 2019, decreciendo en 2021.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 35%, valor muy superior al esperado en el trimestre anterior (28%). 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 40%, aumentando una tendencia al alza.

ii. Horas Hombres según subsector económico

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

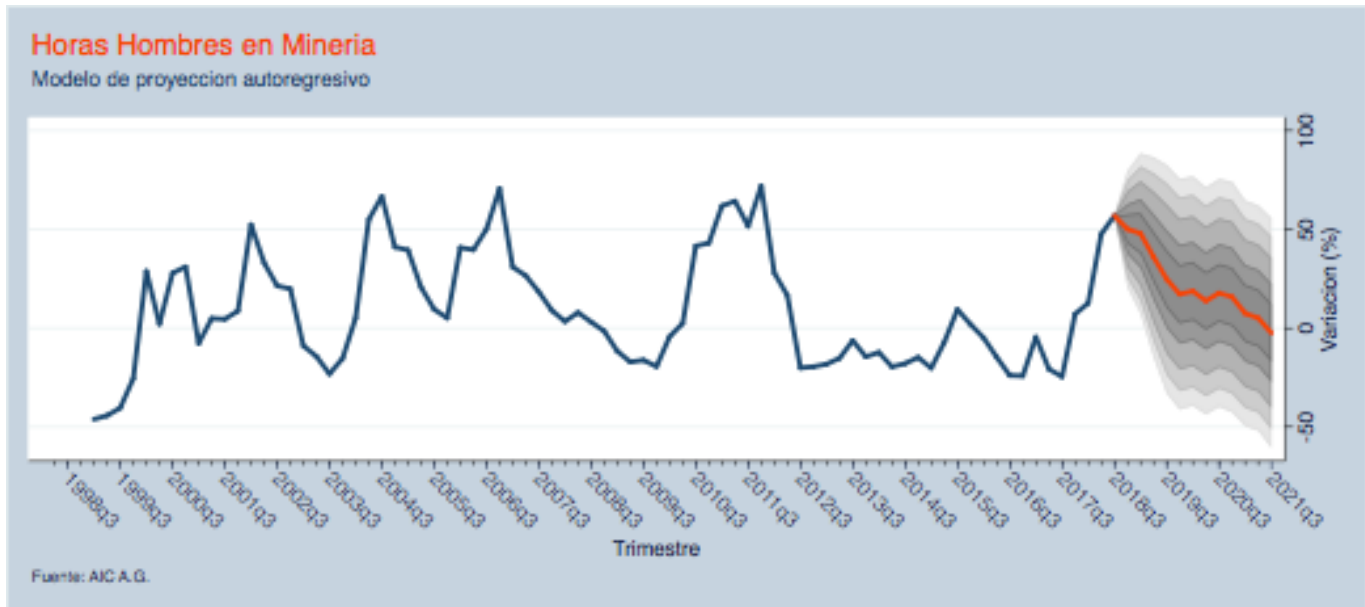


Tabla 6: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Minería

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q3	56.92	0.00
2018q4	50.14	14.82
2019q1	47.92	20.54
2019q2	35.97	24.80
2019q3	24.79	27.34
2019q4	17.16	28.63
2020q1	18.72	28.77
2020q2	13.78	29.08
2020q3	17.80	29.38
2020q4	15.80	28.21
2021q1	7.47	28.40
2021q2	5.10	28.85
2021q3	-2.43	29.83

Las **Horas Hombres en Infraestructura Minera** muestran una variación al alza creciente hasta el trimestre actual y con crecimiento decreciente hacia mediados de 2021.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 57%, valor levemente superior al esperado en el trimestre anterior (54%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombre en minería sea de un 50%, concretando una tendencia al alza.

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

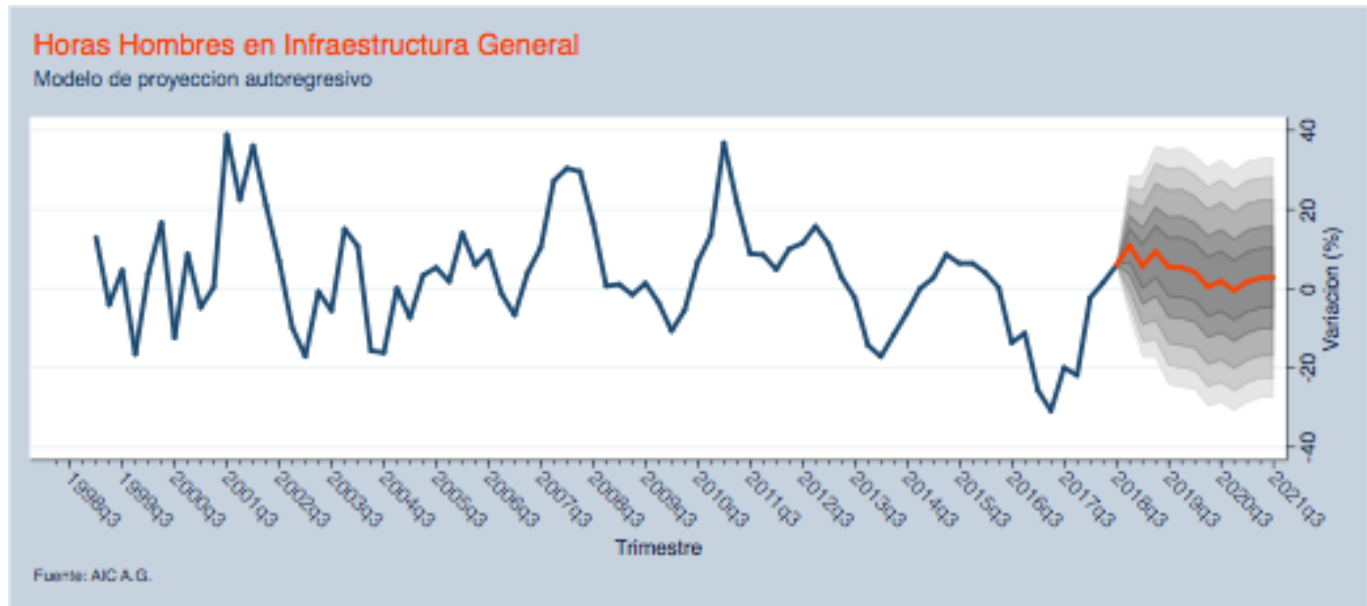


Tabla 7: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura General

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q3	5.93	0.00
2018q4	10.94	8.66
2019q1	5.74	11.97
2019q2	9.42	13.75
2019q3	5.47	15.24
2019q4	5.38	15.39
2020q1	4.15	15.64
2020q2	0.49	15.08
2020q3	1.91	15.33
2020q4	-0.43	15.54
2021q1	1.76	15.94
2021q2	2.69	15.20
2021q3	2.82	15.02

Las **Horas Hombres en Infraestructura General** muestran una variación importante al alza desde comienzos de 2017 que se proyecta hacia finales de este año. Luego, se proyectan variaciones positivas decrecientes hacia 2021.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 6%, valor en línea con lo esperado en el trimestre anterior (5%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura general sea de un 10%, incrementando una tendencia al alza.



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

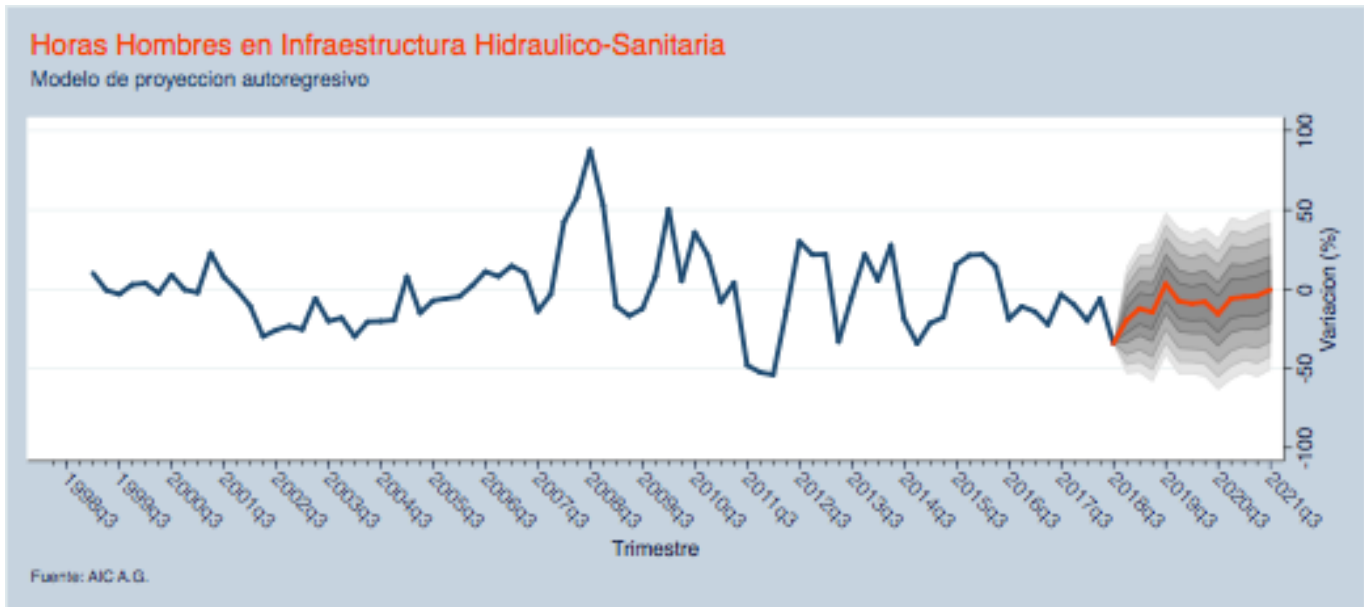


Tabla 8: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Hidráulico-sanitaria.

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q3	-34.15	0.00
2018q4	-19.67	16.69
2019q1	-12.21	20.56
2019q2	-14.57	22.68
2019q3	3.34	23.44
2019q4	-7.50	24.24
2020q1	-9.09	24.48
2020q2	-8.01	24.77
2020q3	-15.65	23.86
2020q4	-5.87	24.92
2021q1	-4.92	24.60
2021q2	-4.00	24.74
2021q3	-0.38	25.41

Las **Horas Hombres en Infraestructura hidráulico-Sanitaria** muestran variaciones volátiles negativas decrecientes que tienen a cero hacia el horizonte de proyección.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de -34%, valor por debajo al esperado en el trimestre anterior (-14%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombre en infraestructura hidráulico-sanitaria sea de un -19%, quebrando la tendencia a la baja.

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

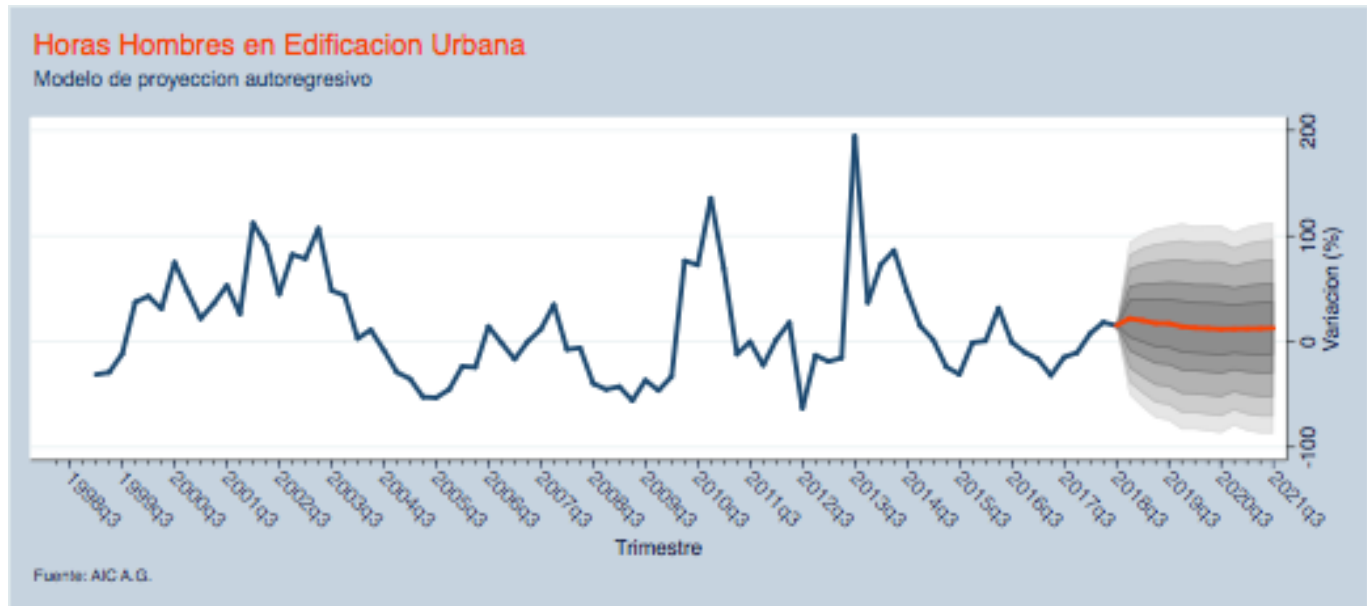


Tabla 9: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Edificación Urbana

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q3	15.08	0.00
2018q4	21.83	38.66
2019q1	19.95	42.28
2019q2	17.28	47.90
2019q3	17.15	49.40
2019q4	14.18	51.10
2020q1	13.01	49.06
2020q2	12.48	48.84
2020q3	11.65	48.60
2020q4	11.88	49.44
2021q1	12.08	50.45
2021q2	12.31	49.04
2021q3	12.74	50.15

Las **Horas Hombres en Edificación urbana**, muestran una recuperación creciente durante el 2018 y constante hacia 2021.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 15%, bajo al valor esperado del trimestre anterior (20%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombres en infraestructura urbana sea de un 22%, incrementando la tendencia al alza.

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

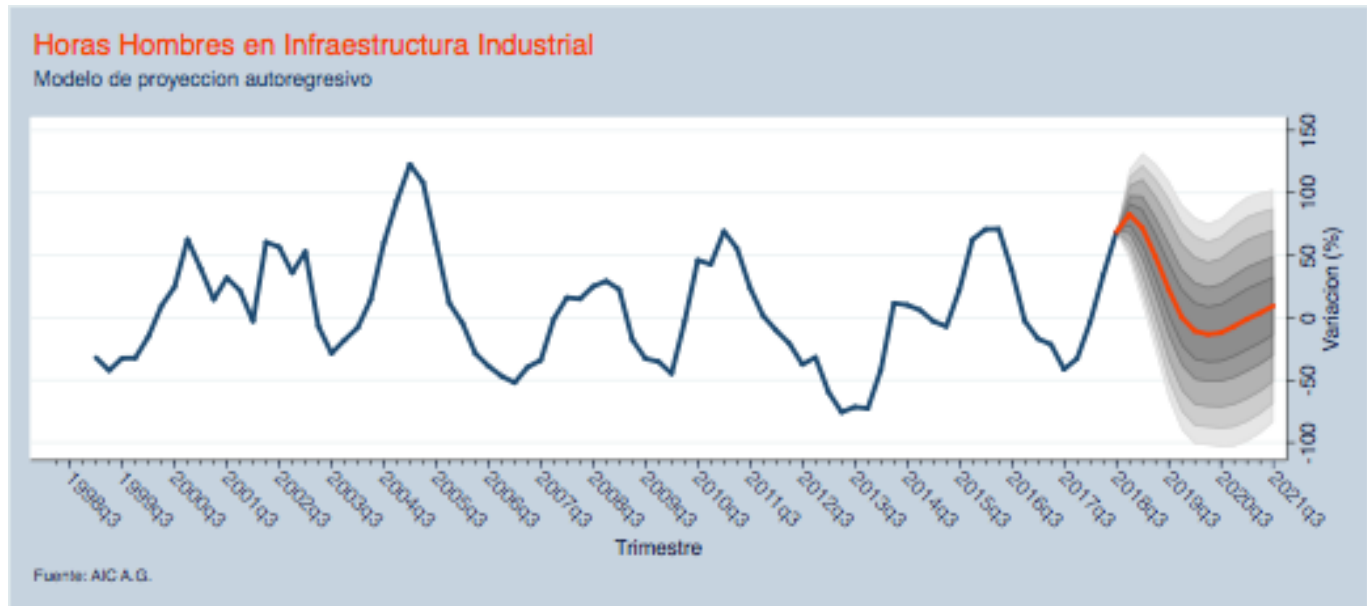


Tabla 10: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Industrial

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q3	68.55	0.00
2018q4	82.67	18.33
2019q1	71.72	29.91
2019q2	48.64	37.64
2019q3	22.62	43.76
2019q4	0.32	45.15
2020q1	-10.69	45.65
2020q2	-13.33	45.72
2020q3	-12.05	48.26
2020q4	-6.93	48.86
2021q1	-1.11	47.91
2021q2	3.84	47.22
2021q3	9.46	46.12

Las **Horas Hombres en Infraestructura Industrial**, muestran variaciones positivas crecientes hacia finales de 2018 y decrecientes hacia 2020. Luego tiende a converger a cero.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 69%, superior al valor esperado en el trimestre anterior (62%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombre en infraestructura industrial sea de un 82%, incrementando una tendencia al alza.

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

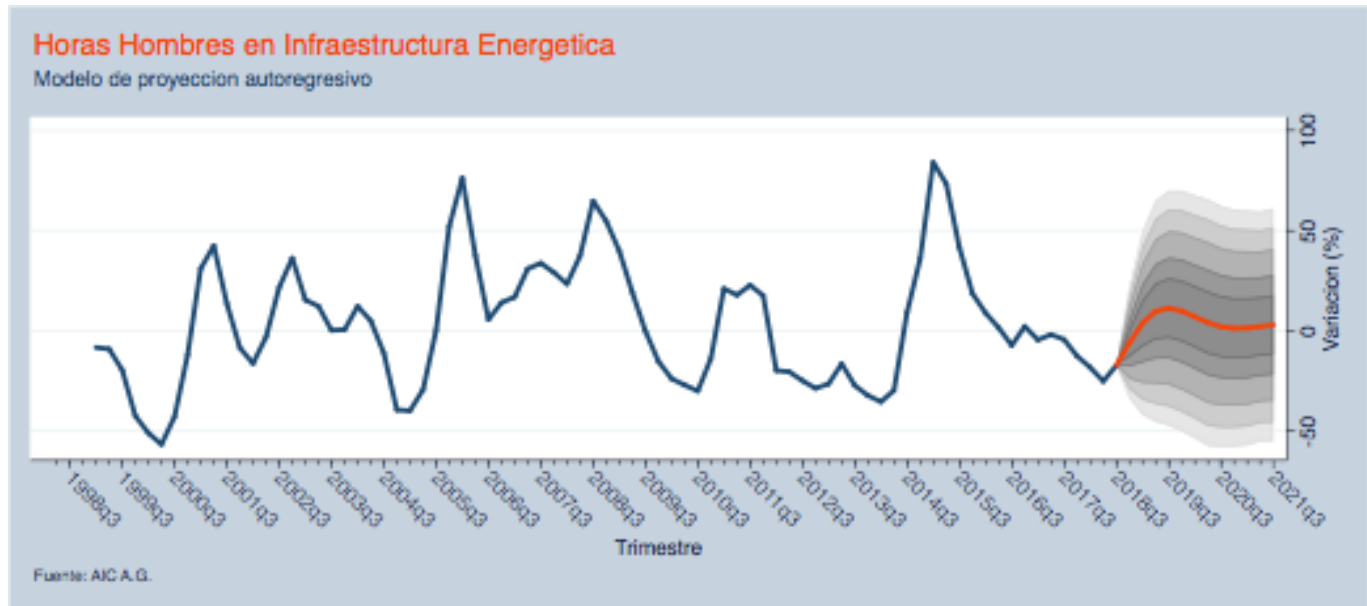


Tabla 11: Valores predichos de las variaciones de las Horas Hombres en Infraestructura Energética

Trimestre	Horas Hombres	Error Estándar
2018q3	-17.16	0.00
2018q4	-5.90	14.10
2019q1	3.90	22.88
2019q2	9.76	28.07
2019q3	11.40	29.10
2019q4	9.93	28.97
2020q1	7.02	29.35
2020q2	4.12	29.54
2020q3	2.13	29.87
2020q4	1.31	30.60
2021q1	1.47	30.82
2021q2	2.17	30.78
2021q3	2.99	30.68

Las **Horas Hombres en Infraestructura Energética** muestran variaciones crecientes hacia mediados de 2019. Hacia 2021 se espera un crecimiento en torno al 2%.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de -17%, valor superior al esperado en el trimestre anterior (-21%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones de las horas hombre en infraestructura energética sea de un -5% revirtiendo una 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.

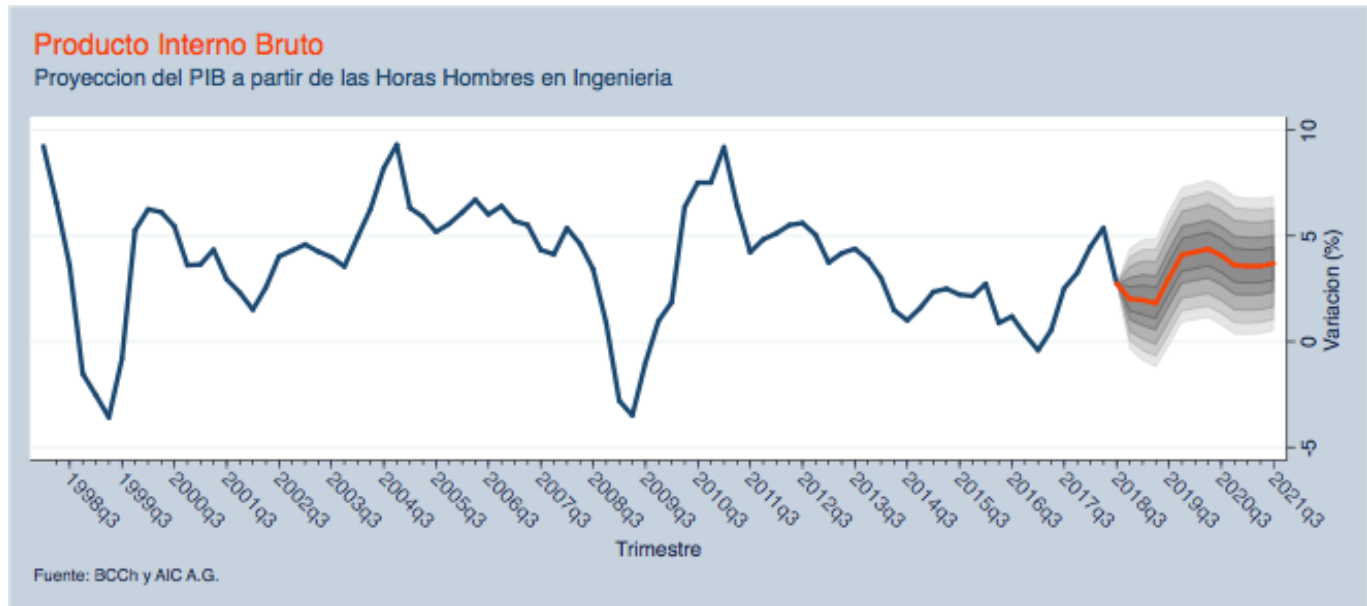


Tabla 12: Valores predichos de las variaciones del PIB

Trimestre	PIB	Error Estándar
2018q3	2.75	0.00
2018q4	2.03	1.22
2019q1	1.96	1.46
2019q2	1.82	1.55
2019q3	3.01	1.63
2019q4	4.11	1.63
2020q1	4.23	1.64
2020q2	4.38	1.67
2020q3	4.07	1.68
2020q4	3.62	1.67
2021q1	3.57	1.65
2021q2	3.57	1.64
2021q3	3.69	1.63

El modelo de predicción del **PIB** basado en las horas hombres de ingeniería muestra un quiebre de tendencia hacia principios de 2019 y variaciones oscilantes hacia el 2021 con fluctuaciones entre los 3 y 4 puntos porcentuales.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 2.8%, inferior al valor esperado en el trimestre anterior (5.3%), lo que modera las expectativas de crecimiento a la baja. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB sean de un 2%, corrigiendo la tendencia a la baja para el próximo año móvil.

ii. PIB Minero

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

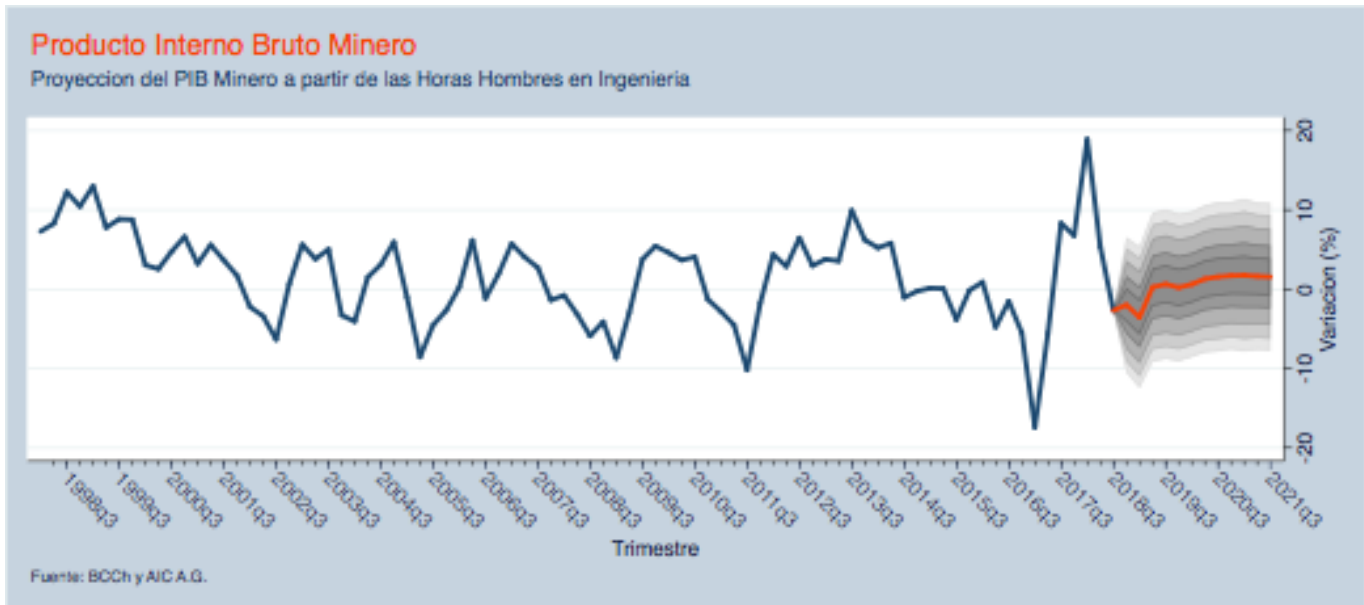


Tabla 13: Valores predichos de las variaciones del PIB minero.

Trimestre	PIB minero	Error Estándar
2018q3	-2.68	0.00
2018q4	-1.98	4.35
2019q1	-3.54	4.56
2019q2	0.26	4.79
2019q3	0.64	4.82
2019q4	0.22	4.75
2020q1	0.63	4.68
2020q2	1.30	4.73
2020q3	1.56	4.80
2020q4	1.71	4.75
2021q1	1.77	4.91
2021q2	1.63	4.74
2021q3	1.55	4.75

El **PIB Minero** muestra crecimiento a tasas crecientes desde principios de 2017 hacia finales de 2018. El modelo de predicción muestra un crecimiento oscilante hasta mediados de 2019 y luego se modera en torno al 2%.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de -2.7%, por debajo al valor esperado en el trimestre anterior (5%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB minero sean de -2%, realizando un cambio de tendencia.

### iii. PIB en Electricidad, Gas y Agua

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

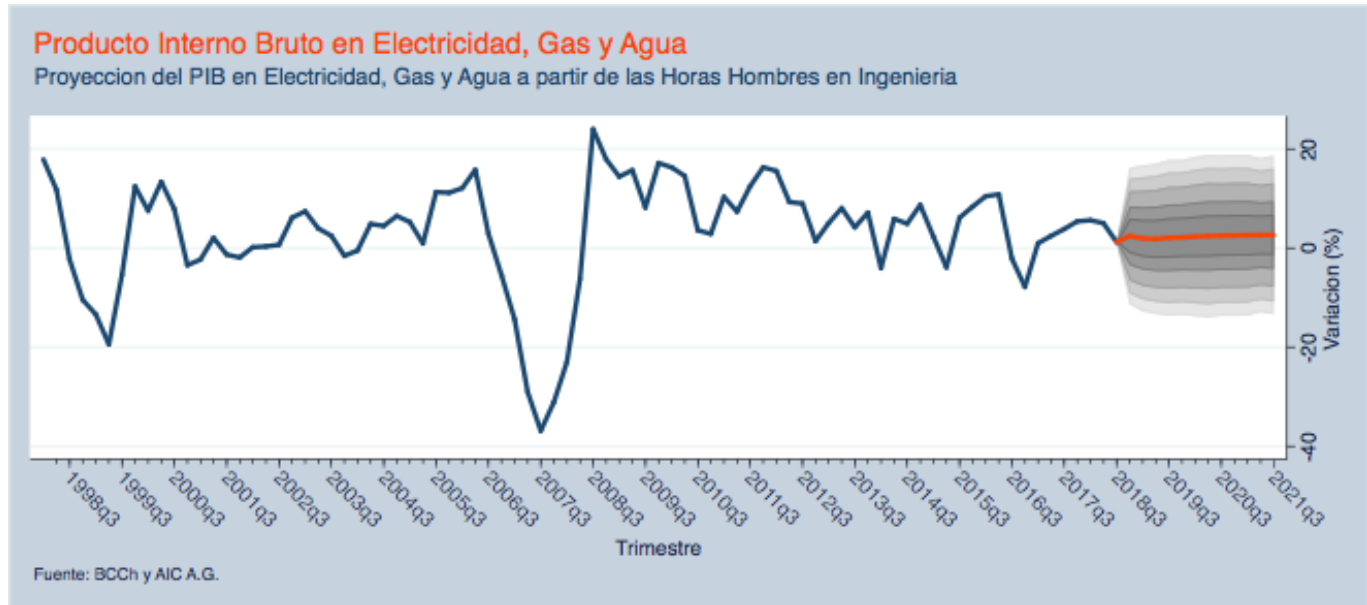


Tabla 14: Valores predichos de las variaciones del PIB en Electricidad, Gas y Agua

Trimestre	PIB EGA	Error Estándar
2018q3	1.19	0.00
2018q4	2.44	7.04
2019q1	1.94	7.51
2019q2	1.83	7.73
2019q3	2.06	8.02
2019q4	2.15	7.97
2020q1	2.30	8.21
2020q2	2.41	8.37
2020q3	2.49	8.26
2020q4	2.54	8.29
2021q1	2.57	8.26
2021q2	2.60	7.94
2021q3	2.62	8.16

El modelo predictivo del **PIB en Electricidad, Gas y Agua** proyecta un alza de tendencia para los próximos trimestres, para luego mantener su crecimiento en torno al 2%.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 1%, por debajo al valor esperado en el trimestre anterior (7%), revertiendo la tendencia a la baja. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB en Electricidad, Gas y Agua sean de un 2%, proyectando un aumento en la actividad.

**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
2018q3	4.08	0.00
2018q4	4.05	3.00
2019q1	3.83	3.46
2019q2	3.29	3.64
2019q3	2.89	3.64
2019q4	2.64	3.66
2020q1	2.52	3.72
2020q2	2.55	3.70
2020q3	2.66	3.75
2020q4	2.80	3.76
2021q1	2.93	3.75
2021q2	3.02	3.66
2021q3	3.06	3.68

El modelo de predicción del **PIB de la Construcción** muestra una tendencia de crecimiento con variaciones decrecientes durante el 2018, y luego decrecientes hacia 2021.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 4%, valor bajo al esperado en el trimestre anterior (6%). Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del PIB de la construcción sean de un 4%, manteniendo una tendencia al alza.



v. Índice Mensual de la Construcción

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

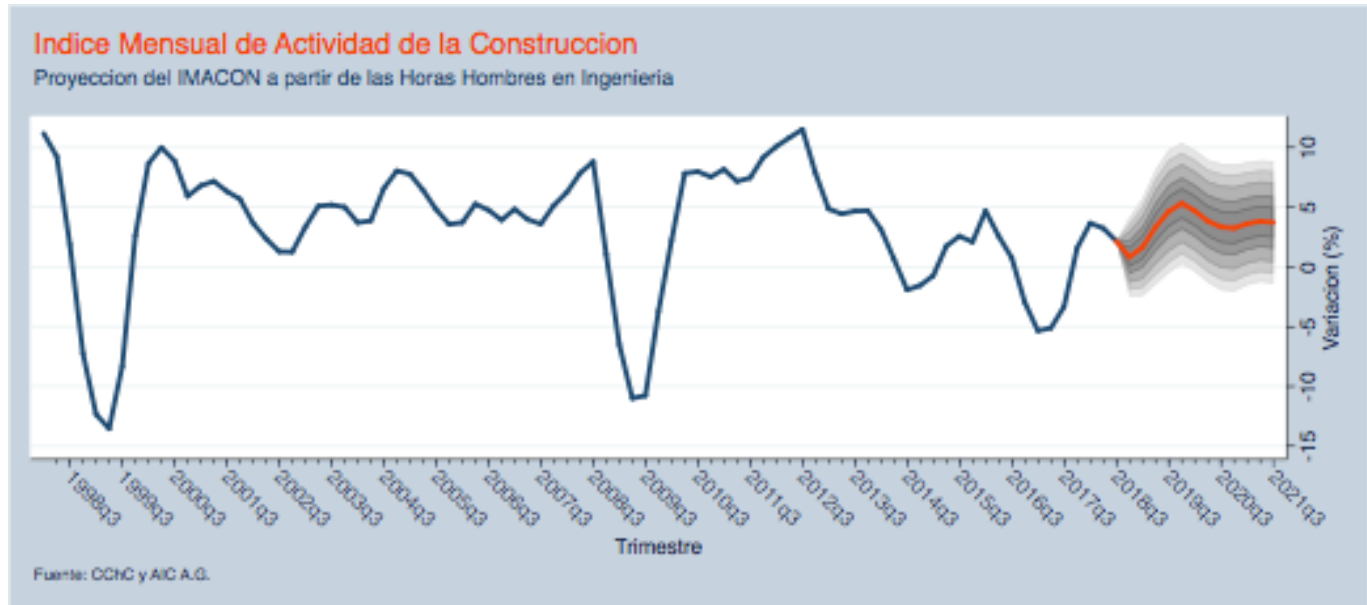


Tabla 16: Valores predichos de las variaciones del Índice Mensual de la Construcción

Trimestre	IMACON	Error Estándar
2018q3	2.16	0.00
2018q4	0.84	1.68
2019q1	1.65	2.08
2019q2	3.35	2.45
2019q3	4.65	2.62
2019q4	5.33	2.58
2020q1	4.70	2.59
2020q2	3.83	2.61
2020q3	3.36	2.70
2020q4	3.26	2.70
2021q1	3.62	2.62
2021q2	3.83	2.59
2021q3	3.73	2.62

El modelo predictivo del **IMACON** muestra un crecimiento decreciente hacia finales de 2018, y un crecimiento oscilante hacia 2021.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 2%, bajo lo esperado en el trimestre anterior (3%), moderando la tendencia al alza. Para el próximo trimestre se espera que las variaciones del IMACON sean de 1%, resistiendo una 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

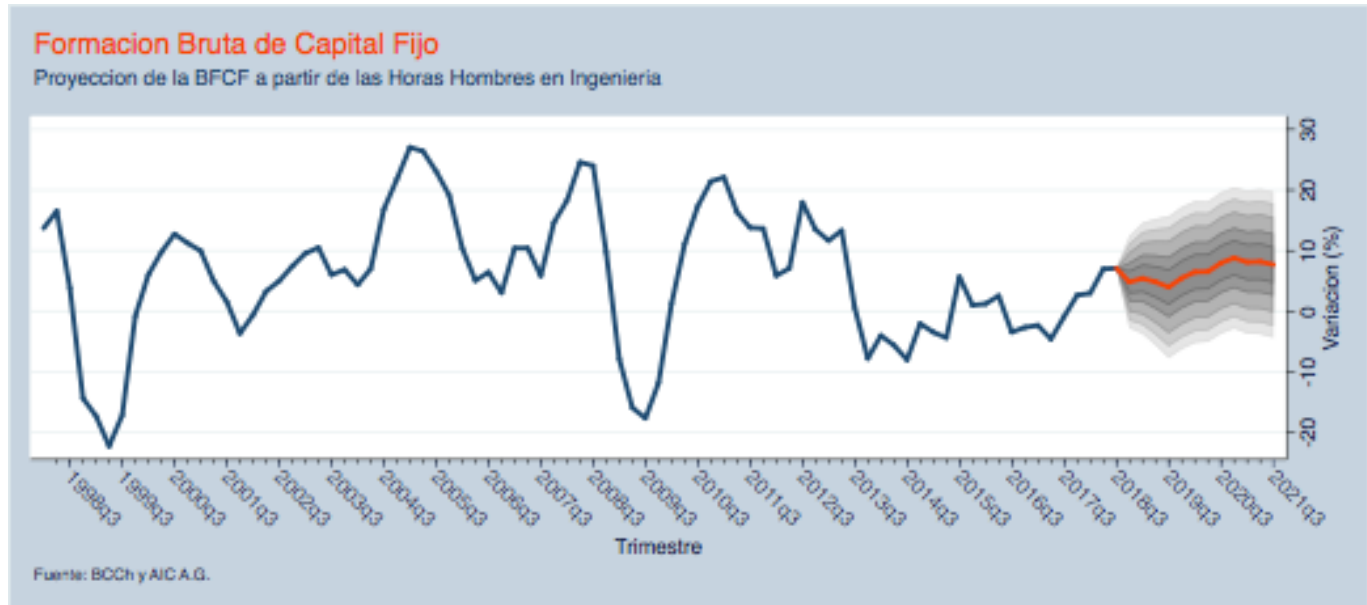


Tabla 17: Valores predichos de las variaciones de la Formación Bruta de Capital Fijo

Trimestre	FBCF	Error Estándar
2018q3	7.10	0.00
2018q4	4.82	3.87
2019q1	5.44	4.66
2019q2	4.83	5.31
2019q3	3.98	5.95
2019q4	5.48	5.98
2020q1	6.48	5.96
2020q2	6.53	5.90
2020q3	7.97	5.94
2020q4	8.81	5.94
2021q1	8.10	6.01
2021q2	8.18	6.10
2021q3	7.69	6.15

El modelo predictivo de la **Formación Bruta de Capital Fijo** muestra un crecimiento oscilante hacia 2021. 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 tercer trimestre de 2018 fue de 7%, inferior al valor esperado en el trimestre anterior (9%), moderando una tendencia al alza. Para el próximo trimestre se espera que la inversión crezca en un 5%, moderando 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
2018q3	5.97	0.00
2018q4	0.68	7.55
2019q1	-0.98	8.95
2019q2	-0.13	9.53
2019q3	-2.65	10.03
2019q4	-1.58	9.97
2020q1	-1.53	10.05
2020q2	-1.90	9.88
2020q3	-1.55	10.33
2020q4	-1.62	10.06
2021q1	-0.81	10.40
2021q2	-1.06	10.32
2021q3	-0.46	10.08

El modelo de predicción de la **Tasa de Desempleo** muestra una disminución creciente hacia 2020.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 6%, valor por sobre el esperado en el trimestre anterior (4%). Para el próximo trimestre se espera que la tasa de desempleo muestre variaciones cercanas al 1%. Esto implica un aumento en la tasa de interés.

### viii. Número de Ocupados

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

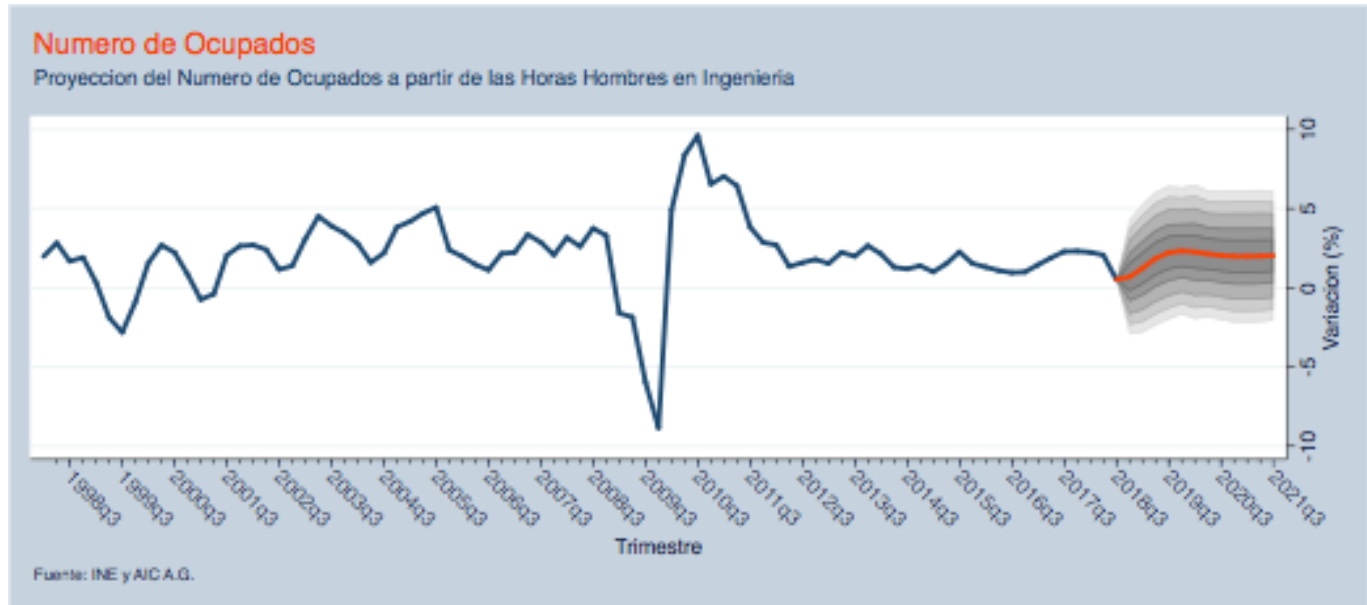


Tabla 19: Valores predichos de las variaciones del Número de Ocupados

Trimestre	Ocupados	Error Estándar
2018q3	0.52	0.00
2018q4	0.68	1.85
2019q1	1.24	2.08
2019q2	1.85	2.15
2019q3	2.22	2.15
2019q4	2.32	2.05
2020q1	2.26	2.17
2020q2	2.14	2.04
2020q3	2.04	2.08
2020q4	1.99	2.13
2021q1	1.98	2.13
2021q2	2.00	2.13
2021q3	2.02	2.09

El modelo de predicción del **Número de Ocupados** muestra una tendencia sostenida al alza.

La variación de la serie en el tercer trimestre de 2018 fue de 1%, bajo al valor esperado en el trimestre anterior (2%). Para el próximo trimestre se espera que el número de ocupados aumente en un 1%, moderando la tendencia al alza.

### 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.