



# Memoria Cálculo Piping Petróleo Diesel

---

## Proyecto Termogenerador Central Mataveri

Nº: MD-1158-DOC-M-03-R.0

30. Agosto. 2013

**Casa Matriz**

Santiago,  
Santa Elena 1433  
Fono: (56-2) 550 2000  
Fax: (56-2) 555 0938  
[susconsultas@md.cl](mailto:susconsultas@md.cl)

**Antofagasta**

Juan Glasinovic 485,  
Fono: (56-55) 354 900  
Fax: (56-55) 354 990

**Concepción**

Camino a Penco  
3054 Lote C, Galpón 2B  
Fono: (56-41) 290 7500  
Fax: (56-41) 238 2495

**Lima - Perú**

Av. Argentina 6190 6194,  
Callao 01  
Fono: (511) 627 7154  
(511) 627 7155  
[info@md.com.pe](mailto:info@md.com.pe)



## 0. Descripción

El objetivo de este documento es presentar la memoria de cálculo de dimensionamiento de las líneas que corresponden a los circuitos de Petróleo Diesel correspondientes al termogenerador GE 6L250 para la Central Mataverí.

## 1. Alcance

Este documento presenta los resultados de los cálculos para los distintos tamaños de cañerías recomendados para el diseño de Ingeniería de Detalles del sistema de Petróleo Diesel del proyecto, en base a las recomendaciones del fabricante y los criterios de diseño del proyecto.

## 2. Normas

Las normas y estándares aplicables para el dimensionamiento de cañerías del proyecto, se detallan a continuación:

ASTM A106	Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for HT Service
ASME B31.3	Process Piping Guide
ASME B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings
ANSI	American National Standard Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWWA	American Water Works Association
AWS	American Weldings Society
ISO	International Organization for Standardization
MSHA	Mine Safety and health Administration
MSS	Manufacturers Standardization Society of The Valves and Fittings Industry
NFPA	National Fire Protection Association
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (OSHA) U.S. Department of labor: Occupational Safety and Health Standards and all amendments thereto Safety and Health Regulations for Construction and all amendments thereto (promulgated by Bureau of Labor Standards, U.S. Department of Labor).



INN	Instituto Nacional de Normalización
UBC	Uniform Building Code
UL	Under Writers, Laboratories, Inc. Standars
PPI	Plastic Pipe Institute Standard for plastic piping
FM	Factory Mutual Engineering National Fire Protection Association.
SEC, Dec. 90/160	Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
Product Guide GE L250 Series Diesel Engines	

### 3. Referencias

Los planos asociados a esta memoria de cálculo son los siguientes:

- MD-1158-PI-04 – P&ID Sistema de Combustible
- MD-1158-ME-25- R.0 Layout general sistema de Piping

### 4. Determinación del tamaño de la línea

Para determinar los diámetros de las cañerías, se consideró la siguiente fórmula:

$$V = Q / A,$$

Donde: Q= Caudal, m<sup>3</sup>/s

V= Velocidad, m/s

A= Área interior de cañería, m<sup>2</sup>

El material de la cañería utilizado corresponde a Acero Carbono A106, Sin costura, Sch. 40, Grado A o B. según muestra la tabla siguiente:

**Casa Matriz**

Santiago,  
Santa Elena 1433  
Fono: (56-2) 550 2000  
Fax: (56-2) 555 0938  
susconsultas@md.cl

**Antofagasta**

Juan Glasinovic 485,  
Fono: (56-55) 354 900  
Fax: (56-55) 354 990

**Concepción**

Camino a Penco  
3054 Lote C, Galpón 2B  
Fono: (56-41) 290 7500  
Fax: (56-41) 238 2495

**Lima - Perú**

Av. Argentina 6190 6194,  
Callao 01  
Fono: (511) 627 7154  
(511) 627 7155  
info@md.com.pe



**TABLE 4-3. PIPING SCHEDULE**

System		Piping		Take Down Joints	
#	Service	Size	Type	Size	Type
1	Cooling Fresh Water	Above 10 mm (1/2 in.)	Seamless, ASTM A106, Sch. 40, Grade A or B	Above 10 mm (1/2 in.)	Steel Slip-on Welded Flanges, Butt Welded or Sleeve
		10 mm (1/2 in.) and Below	Seamless Copper, ASTM B88, Type K or L	10 mm (1/2 in.) and Below	Brass Unions, Bite Joint or Sleeve
2	Cooling Sea Water*	Above 10 mm (1/2 in.)	90/10 CuNi Pipe	Above 10 mm (1/2 in.)	Bronze Flanges, Brazed
		10 mm (1/2 in.) and Below	Seamless Copper, ASTM B88, Type K or L	10 mm (1/2 in.) and Below	Brass Unions, Bite Joint or Sleeve
3	Any Service not otherwise specified	Above 10 mm (1/2 in.)	Seamless, ASTM A106, Sch. 80, Grade A or B, Galvanized	Above 10 mm (1/2 in.)	Steel Slip-on Welded Flanges, Butt Welded or Sleeve
		10 mm (1/2 in.) and Below	Seamless Copper, ASTM B88, Type K or L	10 mm (1/2 in.) and Below	Brass Unions, Bite Joint or Sleeve
4	Oil & Fuel – Filling, Transfer, and Service	Above 10 mm (1/2 in.)	Seamless, ASTM A106, Sch. 40, Grade A or B	Above 10 mm (1/2 in.)	Steel Slip-on Welded Flanges, Butt Welded or Sleeve
		10 mm (1/2 in.) and Below	Seamless Copper, ASTM B88, Type K or L	10 mm (1/2 in.) and Below	Brass Unions, Bite Joint or Sleeve
5	Exhaust Gas**	All	Steel Resistance Welded, ASTM A53*	All	Steel Plate Flanges
6	Exhaust Gas-Open Drains	All	Steel Resistance Welded, ASTM A53 Sch. 40	-----	-----
7	Starting Air and Control Air	Above 10 mm (1/2 in.)	Seamless, ASTM A106, Sch. 40, Grade A or B	Above 10 mm (1/2 in.)	Steel Slip-on Welded Flanges, Butt Welded or Sleeve
		10 mm (1/2 in.) and Below	Seamless Copper, ASTM B88, Type K or L	10 mm (1/2 in.) and Below	Brass Unions, Bite Joint or Sleeve

\*For cooling raw water that is not seawater, use system #3 as an acceptable substitute.

\*\*Pipe is to be at least 1/4 inch thick.

**Tabla 4.1 materialidad cañerías. Fuente Guía de Proyecto GE L250 series**



Los caudales considerados para el cálculo son los detallados en la siguiente tabla:

Engine: GE 6L250 (84A221676, Rev. J)		Type: 4-Stroke, Electronic Fuel Injection (EFI) Aspiration: Turbocharged and Intercooled Fuel Type: No. 2 Diesel, ASTM D-975 Emissions Standard: EPA Tier 2 Reference Conditions: per ISO 3046; Raw Water Temperature: 27°C (81°F)		
Specification	Unit	Rated Engine Speed (RPM)		
		900	1000	1050
Fuel System				
Engine-driven Pump Flow	m <sup>3</sup> /hr (gpm)	1.5 (6.8)	1.7 (7.6)	1.8 (8)
Header Pressure	kPa (psi)	620 (90)	620 (90)	620 (90)
Maximum Suction Lift	m (in.)	2.3 (90)	2.3 (90)	2.3 (90)
Fuel temperature at inlet, minimum	°C (°F)	4 (40)	4 (40)	4 (40)
Fuel temperature at inlet, maximum	°C (°F)	53 (127)	53 (127)	53 (127)

Tabla N° 4.2 Cuadro de Flujo Motor. Fuente Guía de Proyecto GE L250 Series

A continuación se muestra el cuadro de cálculo de dimensionamiento de las cañerías para estos servicios:

Identificación de Línea	Unidad	DESDE F-340 HASTA MOTOR (F-340; P-300; F301; MOTOR)	DESDE MOTOR HASTA ESTANQUE DIARIO	DESDE F-340 HASTA P-310
Tipo de fluido		Diesel	Diesel	Diesel
Característica del fluido	-			
Flujo máximo Volumétrico	(m <sup>3</sup> /h)	2,2	2,2	2,2
Flujo nominal Volumétrico	(m <sup>3</sup> /h)	1,8	1,8	1,8
Flujo mínimo Volumétrico	(m <sup>3</sup> /h)	1,6	1,6	1,6
Diámetro Nominal, pulg.	(pulg.)	1,00	0,75	0,75
<b>Diámetro Interno</b>	<b>(pulg.)</b>	<b>1,049</b>	<b>0,824</b>	<b>0,8240</b>
<b>Diámetro Interno</b>	<b>(m)</b>	<b>0,027</b>	<b>0,021</b>	<b>0,021</b>
<b>Sección Transversal</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>0,001</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
<b>Velocidad máxima</b>	<b>(m/s)</b>	<b>1,08</b>	<b>1,74</b>	<b>1,74</b>
<b>Velocidad Nominal</b>	<b>(m/s)</b>	<b>0,90</b>	<b>1,45</b>	<b>1,45</b>
<b>Velocidad mínima</b>	<b>(m/s)</b>	<b>0,81</b>	<b>1,31</b>	<b>1,31</b>
<b>Materialidad líneas</b>	-	<b>Ac. ASTM A106, Sch. 40, Gr A o B</b>	<b>Ac. ASTM A106, Sch. 40, Gr A o B</b>	<b>Ac. ASTM A106, Sch. 40, Gr A o B</b>
Velocidad Succión	(m/s)	2,1	2,1	2,1
Velocidad Descarga	(m/s)	3,7	3,7	3,7

Tabla N° 4.3 Cuadro de dimensionamiento de Líneas de Petróleo Diesel

Nota General: Todas las cañerías de este sistema se dimensionaron para el flujo máximo de Petróleo Diesel informado por GE.



## 5. Conclusiones

En esta memoria de cálculo se determinó los valores de diámetros de cañerías del circuito de Petróleo Diesel del proyecto, de acuerdo a las velocidades recomendadas por fluidos, como se indica en la tabla 4-2. del documento “L250 Product Guide”:

Service	Nominal		Maximum	
	m/sec	(ft/sec)	m/sec	(ft/sec)
Fresh water suction	0.18√d	(3√d)	2.3	(7.5)
Fresh water discharge	0.30√d	(5√d)	3.0	(10)
Lubricating oil service pump suction	0.06√d	(1√d)	1.2	(4)
Lubricating oil discharge	0.12√d	(2√d)	1.8	(6)
Fuel oil service suction	0.06√d	(1√d)	1.2	(4)
Fuel oil service discharge	0.09√d	(1.5√d)	1.8	(6)
Fuel oil transfer suction	0.06√d	(1√d)	1.8	(6)
Fuel oil transfer discharge	0.12√d	(2√d)	1.5	(5)
Diesel oil suction	0.12√d	(2√d)	2.1	(7)
Diesel oil discharge	0.30√d	(5√d)	3.7	(12)
Hydraulic oil suction	0.09√d	(1.5√d)	2.4	(8)
Hydraulic oil discharge	0.48√d	(8√d)	6.1	(20)
Sea water suction	0.18√d	(3√d)	3.0	(10)
Sea water discharge	0.30√d	(5√d)	3.0	(10)

Este cálculo se realizó según las recomendaciones de diseño de General Electric.

En conclusión, las velocidades calculadas, para las líneas de Petróleo Diesel, se encuentran dentro los parámetros recomendados del fabricante y los estándares de la industria en cuanto a transporte de fluidos se refiere.