

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
2841-91**

**TERMOMETROS INDUSTRIALES.
TIPO BIMETALICO.**



TRAMITE

COMITE TECNICO CT20: MECANICA
PRESIDENTE: ANIBAL CARDENAS
VICEPRESIDENTES: GABRIEL MAZZALI
MANUEL DIAZ PORTOCARRERO
SECRETARIO: OSBALDO ANDARA
SUBCOMITE TECNICO CT20/SC5: INSTRUMENTACION, VALVULAS Y ACCESORIOS
COORDINADORA: JOSEFINA BASTIDAS.

PARTICIPANTES

<u>ENTIDAD</u>	<u>REPRESENTANTE</u>
INGARD, S.A	FRANCO TINTORI
MANUFACTURAS PETROLERAS VENEZOLANAS	MONICA MORAN GUSTAVO YELAMO
SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA	FIDEL FERNANDEZ
LAGOVEN, S.A	GUSTAVO ORDONEZ
CORPOVEN, S.A	ALEJANDRO RAMIREZ
MANOVECA	JORGE PARADA SALAZAR
AIMM-FONDONORMA	JOSEFINA BASTIDAS

ENVIO A DISCUSION PUBLICA:

FECHA: 29-08-91
DURACION: 45 DIAS

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 25-10-91

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 11-12-91

NORMA VENEZOLANA
TERMOMETROS INDUSTRIALES
TIPO BIMETALICO

COVENIN
2841-91

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

- COVENIN 2065-83 Roscas para tuberías y conexiones.
COVENIN 598-87 Planes de muestreo único, doble y múltiple con rechazo

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta norma Venezolana establece los requisitos mínimos que deben cumplir los termómetros industriales tipo bimetalico utilizados para medir la temperatura de diversos circuitos de fluidos.

3 DEFINICIONES

3.1 TERMOMETRO BIMETALICO

Es aquel tipo de termómetro que fundamenta su indicación en las deformaciones experimentadas por un elemento bimetalico al ser expuesto a cambios de temperatura, el cual se encuentra contenido en un tubo de metal (Ver figura 1).

3.2 ELEMENTO BIMETALICO

Es una lámina elástica constituida por dos bandas metálicas de diferentes coeficiente de expansión térmica, unidas fuertemente entre sí y arrolladas en forma helicoidal.

3.3 AGUJA INDICADORA

Es aquella pieza fina, liviana y equilibrada que sirve para indicar en forma neta y precisa cualquier valor de temperatura sobre la escala.

3.4 ESCALA

Es el conjunto ordenado de puntos de referencia, con toda su numeración asociada, que forma parte de un dispositivo indicador.

3.5 NUMERACION DE LA ESCALA

Es el conjunto de números inscritos sobre una escala, que corresponden a los valores de la magnitud a medir.

3.6 RANGO DE LA ESCALA DEL INSTRUMENTO

Para una escala dada, son los valores entre las marcas superior e inferior de la misma, por ejemplo -40°C a 100°C .

3.7 ALCANCE

Es el módulo de la diferencia entre los límites superior e inferior de un rango de medida del instrumento, por ejemplo el intervalo de $100/550^{\circ}\text{C}$ del termómetro es 450°C .

3.8 CAJA

Es la cubierta exterior del termómetro que contiene el mecanismo básico de indicación del instrumento.

3.9 ARO

Es el componente que permite la fijación del visor a la caja.

3.10 VISOR

Es aquella pieza transparente que protege los elementos contenidos en la caja del termómetro.

3.11 DIAL

Placa sobre la cual está inscrita la escala del termómetro, mecánicamente fijada.

3.12 VASTAGO

Es el tubo metálico que contiene el elemento bimetalico.

3.13 PRECISION

Cualidad que caracteriza la actitud de un instrumento de medición, de dar indicaciones aproximadas del valor verdadero de la magnitud a medir.

3.14 AFERICION

Conjunto de operaciones que tiene por finalidad la aplicación sobre un instrumento de medición, de marcas para indicar que éste responde a los requerimientos de la verificación.

3.15 ERROR PORCENTUAL

Es la diferencia entre el valor medido por el termómetro y el valor real de la variable medida, expresado en porcentaje.

4 CLASIFICACION Y DESIGNACION

4.1 Los termómetros industriales tipo bimetálico se clasificarán según el montaje de la conexión en los siguientes tipos:

4.1.1 Tipo 1

El montaje de la conexión es directa inferior con caja fija (ver figura 2)

4.1.2 Tipo 2

El montaje de la conexión es directa trasera con caja fija (ver figura 2)

4.1.3 Tipo 3

El montaje de la conexión es directa trasera con ajuste angular de la caja (ver figura 2).

5 MATERIALES

5.1 El vástago, la caja, el aro y la conexión de los termómetros industriales tipo bimetálico deberán fabricarse en acero inoxidable, acero al carbono con recubrimiento, bronce ó latón.

5.2 La aguja indicadora del termómetro bimetálico deberá fabricarse en aluminio.

5.3 El dial deberá fabricarse en aluminio o acero inoxidable.

5.4 El visor deberá ser de vidrio o plástico.

6 REQUISITOS

6.1 DIAMETROS NOMINALES DE LA CAJA

La caja de los termómetros considerados en ésta norma, deberán tener diámetros nominales de 76 mm y 127 mm (3 y 5 pulgadas).

Nota 1: Otras dimensiones de las cajas de los termómetros pueden ser considerados según acuerdo cliente - proveedor.

6.2 DIMENSIONES DEL VASTAGO

6.2.1 El vástago de los termómetros industriales tipo bimetalico deberá tener diámetros nominales de 6 mm y 10 mm (1/4 pulg y 3/8 pulg).

6.2.2 El vástago de los termómetros industriales tipo bimetalico, deberá tener longitudes nominales según lo indicado en la tabla 1.

Nota 2: Otras dimensiones del vástago pueden ser considerados según acuerdo cliente - proveedor.

6.3 UNIDADES

6.3.1 Las unidades utilizadas en los termómetros industriales tipo bimetalico, deberán ser en escala simple en °C, ó doble tanto en °C (escala exterior) como en °F (escala interior).

6.4 RANGOS

6.4.1 Los rangos de temperatura en °C y en °F podrán ser los indicados en la tabla 2 (Ver nota 3).

Nota 3: Otros rangos de temperatura pueden ser considerados según acuerdo cliente - proveedor.

6.5 DIAL

En los termómetros industriales tipo bimetalico el dial deberá cumplir con lo estipulado a continuación:

6.5.1 Unidades

Se deberán indicar las unidades a las cuales se gradúa la escala. Un dial con doble escala deberá indicar en cada escala las unidades en la que está graduado.

6.5.2 Graduación de la escala

La escala graduada deberá ser de 270° , sin embargo se podrán obtener escalas con arcos superiores a 270° y no inferiores a 180°

6.5.3 Líneas de graduación

6.5.3.1 Las líneas de graduación deberán ser radiales al centro de rotación del indicador y proyectarse más allá del arco descrito por el extremo de la aguja indicadora.

6.5.3.2 La escala numerada y la graduación incrementada deben ser con el siguiente formato:

1×10^n , 2×10^n , 3×10^n ó 5×10^n , donde n es un entero positivo, negativo o cero.

6.5.3.2.1 La mínima graduación incrementada no excederá al doble del error permitido (precisión) a media escala.

6.5.4 Numerales

Los numerales deberán ser los suficientes en cantidad y tamaño para facilitar la operación con precisión y la identificación rápida de cualquier temperatura en la escala.

6.6 AGUJA INDICADORA

La aguja indicadora de los termómetros industriales tipo bimetalico deberá cumplir con los siguientes requisitos:

6.6.1 El extremo indicador de la aguja deberá llegar hasta la línea de menor graduación.

6.6.2 El ancho del extremo indicador deberá ser menor o igual que el ancho de las líneas de menor graduación.

6.7 CONEXION

6.7.1 Las conexiones deberán ser de roscas cónicas, en casos especiales cilíndricas y deberán ser fabricadas según la Norma Venezolana COVENIN 2065.

6.7.2 El diámetro de la conexión roscada deberá ser de 12,7 mm (1/2 pulg)

6.8 PRECISION

6.8.1 La precisión de los termómetros industriales tipo bimetálico deberá ser controlada y verificada de acuerdo a las normas establecidas por el Servicio Nacional de Metrología .

6.8.2 Los termómetros industriales tipo bimetálico ensayados según el punto 8.1 de la presente norma, deberán tener una precisión de ± 1 % del alcance de la escala.

6.9 GENERALES

Los termómetros industriales tipo bimetálico deberán tener aprobación de modelo y aferición inicial otorgadas por el Servicio Nacional de Metrología.

6.10 ACABADO

6.10.1 Los termómetros industriales tipo bimetálico no deberán presentar defectos superficiales tales como rayaduras y abolladuras que afecten la calidad del producto.

6.10.2 En los termómetros bimetálicos la impresión de las líneas de graduación y los numerales deberá ser nítida e indeleble.

6.10.3 El visor de los termómetros industriales tipo bimetálico no deberá contener humedad ni partículas extrañas que puedan afectar la visibilidad del instrumento.

6.10.4 En el caso de los termómetros industriales tipo bimetálico con baño líquido interior, el nivel de llenado deberá cubrir el 80 % de la capacidad de la caja.

6.11 HERMETICIDAD

En los termómetros bimetálicos ensayados según el punto 8.2 de la presente norma, la soldadura de la punta del vástago que va al proceso, no debe permitir la entrada de vapores, gases u otros fluidos.

7 INSPECCION Y RECEPCION

Este capítulo tiene como objetivo ofrecer una guía al usuario para determinar la calidad de lotes aislados y en caso de litigios. A menos que exista acuerdo previo entre cliente y proveedor, la inspección y recepción se realizará según lo indicado a continuación:

7.1 MUESTREO

7.1.1 Lote

Es una cantidad determinada de termómetros industriales tipo bimetalico de características similares o que son fabricados bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes que se someten a inspección como un conjunto unitario (Tomado de la Norma Venezolana COVENIN 598)

7.1.1.1 De cada lote se extraerán las muestras para la verificación de los requisitos establecidos en esta norma con un nivel de calidad aceptable (NCA) igual a 2,5 % y un plan de muestreo simple para inspección normal según la tabla 3.

7.1.2 Criterio de aceptación y rechazo

7.1.2.1 Si el número de unidades defectuosas en la muestra es menor o igual al número de aceptación (Ac) de la tabla 3, se aceptará el lote en las características ensayadas.

7.1.2.2 Si el número de unidades defectuosas en la muestra es mayor o igual al número de rechazo (Re) de la tabla 3, se rechazará el lote en las características ensayadas.

8 METODOS DE ENSAYO

8.1 COMPROBACION

Por medio de este método se trata de comprobar la precisión de los termómetros industriales tipo bimetalico.

8.1.1 Equipo

8.1.1.1 Banco de prueba con sistemas termostáticos que cubran los rangos de temperatura de ensayo (Ver figura 3).

8.1.1.2 Termómetro patrón cuya precisión sea como mínimo de 10 veces mayor que el instrumento a calibrar.

8.1.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste en un termómetro industrial tipo bimetalico completamente ensamblado.

8.1.3 Procedimiento

8.1.3.1 Se verifica el termómetro de ensayo a temperatura ambiente.

8.1.3.2 Se introduce el vástago del termómetro en el sistema termostático cuya temperatura sea la mitad del rango del termómetro a ensayar y se compara la lectura obtenida con el instrumento patrón.

8.1.3.3 Se introduce el vástago del termómetro en el sistema termostático cuya temperatura corresponda al rango total del termómetro a ensayar y se compara el valor obtenido con el instrumento patrón.

8.1.3.4 La diferencia entre las lecturas a una temperatura dada debe ser expresada en porcentaje de error con respecto al alcance del termómetro de ensayo.

8.1.4 Informe

El informe deberá contener como mínimo lo siguiente:

8.1.4.1 Ensayo realizado de acuerdo a la presente Norma Venezolana COVENIN.

8.1.4.2 Fecha de realización del ensayo y nombre de la persona que lo realizó.

8.1.4.3 Identificación de la muestra.

8.1.4.4 Resultados obtenidos del ensayo

8.1.4.5 Observaciones.

8.2 PRUEBA DE HERMETICIDAD EN LA PUNTA DEL VASTAGO

8.2.1 Equipo

Banco de prueba a base de presión de un gas inerte (Ver figura 3).

8.2.2 Preparación de la muestra

Ver punto 8.1.2 de la presente norma.

8.2.3 Procedimiento

8.2.3.1 Se verifica que la presión en el manómetro de la bombona de gas indique 12 kg/cm^2 , manteniendo la llave de paso al banco cerrada.

8.2.3.2 Se verifica que el dispositivo para la colocación del vástago del termómetro esté con su llave de paso en posición cerrada.

8.2.3.3 Se humedece con agua la punta del vástago y se coloca en el dispositivo del banco de prueba que corresponda a su medida, apretando el acople hasta quedar fuertemente fijado.

8.2.3.4 Se abre la llave principal del gas y la llave de paso que corresponde al dispositivo en uso.

8.2.3.5 Se mantiene la presión de 12 kg/cm^2 por un tiempo de tres segundos.

8.2.3.6 Se cierra la llave y se retira el termómetro, procediendo de inmediato a introducirlo en un recipiente transparente con agua y observar si en la punta soldada salen burbujas de gas que hubieren penetrado dentro del termómetro.

8.2.4 Informe

Ver punto 8.1.4 de la presente norma.

9 MARCACION Y EMBALAJE

9.1 MARCACION

Los termómetros industriales tipo bimetálico deberán llevar de un modo legible e indeleble, como mínimo las indicaciones siguientes:

9.1.1 Marca comercial o identificación del fabricante.

9.1.2 La leyenda " Hecha en Venezuela ", o país de origen.

9.1.3 Unidad de medida en $^{\circ}\text{C}$ ó $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$

9.1.4 Serial

9.2 EMBALAJE

Los termómetros industriales tipo bimetalico deberán embalsarse en cajas unitarias, de tal forma que no sufran daño durante su manipulación, almacenaje y transporte.

BIBLIOGRAFIA

- | | |
|-------------------|--|
| ASME B40.3 - 1990 | Bimetallic actuated thermometers.
American Society of Mechanical
Engineers. Edited by ASME. New
York. U.S.A |
| SAMA RC-4-1-1962 | Bimetallic thermometers Scientific
Apparatus. Makers Association.
Edited by SAMA. New York. U.S.A |

TABLA 1 TERMOMETROS INDUSTRIALES TIPO BIMETALICO.
DIMENSIONES DEL VASTAGO.

Longitud nominal del vastago, mm. (pulg)							
73	100	152	230	305	381	457	610
(2 1/2)	(4)	(6)	(9)	(12)	(15)	(18)	(24)

TABLA 2 TERMOMETROS INDUSTRIALES TIPO BIMETALICO
RANGOS DE TEMPERATURA *

Centigrados , °C	
-50/50	0/150
-40/70	0/200
-10/110	0/300
-20/120	0/400
0/50	50/450
0/100	100/500
10/150	
Doble Rango °C / °F	
-40 - 70 °C	-40 - 160 °F
-20 - 120 °C	0 - 250 °F
10 - 260 °C	50 - 500 °F

* Otros rangos de temperatura pueden ser considerados según mutuo acuerdo cliente-proveedor

TABLA 3 PLAN DE MUESTREO *

TAMAÑO DEL LOTE			TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACION	
				Ac	Re
2	a	8	2	0	1
9	a	15	3	0	1
16	a	25	5	0	1
26	a	50	8	0	1
51	a	90	13	1	2
91	a	150	20	1	2
151	a	280	32	2	3
281	a	500	50	3	4
501	a	1200	80	5	6
1201	a	3200	125	7	8

* Tomado de la Norma COVENIN 598
 Ac= Aceptado
 Re= Rechazado

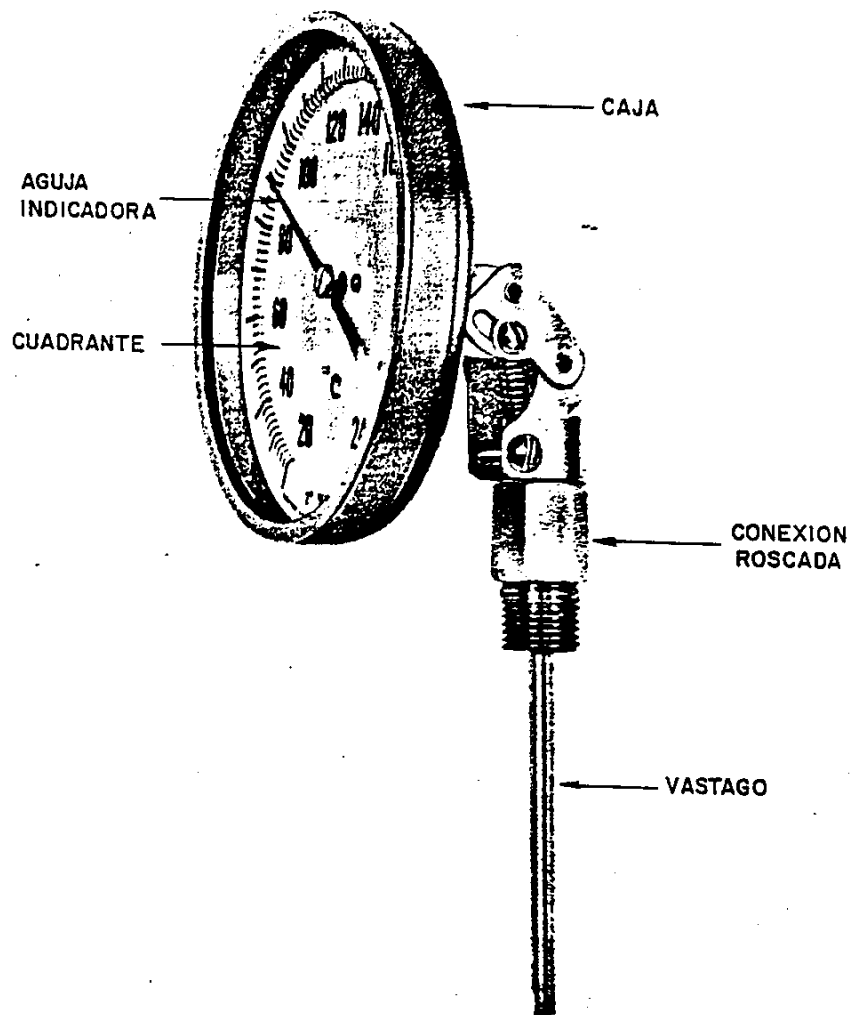
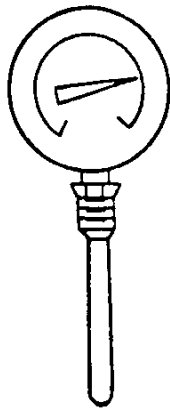
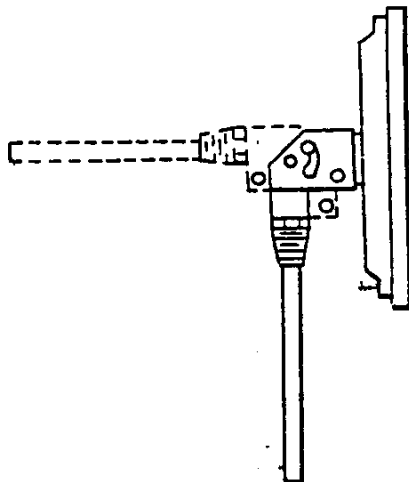
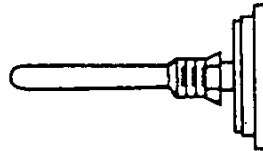


Figura. 1 TERMOMETRO BIMETALICO (CON AJUSTE ANGULAR)



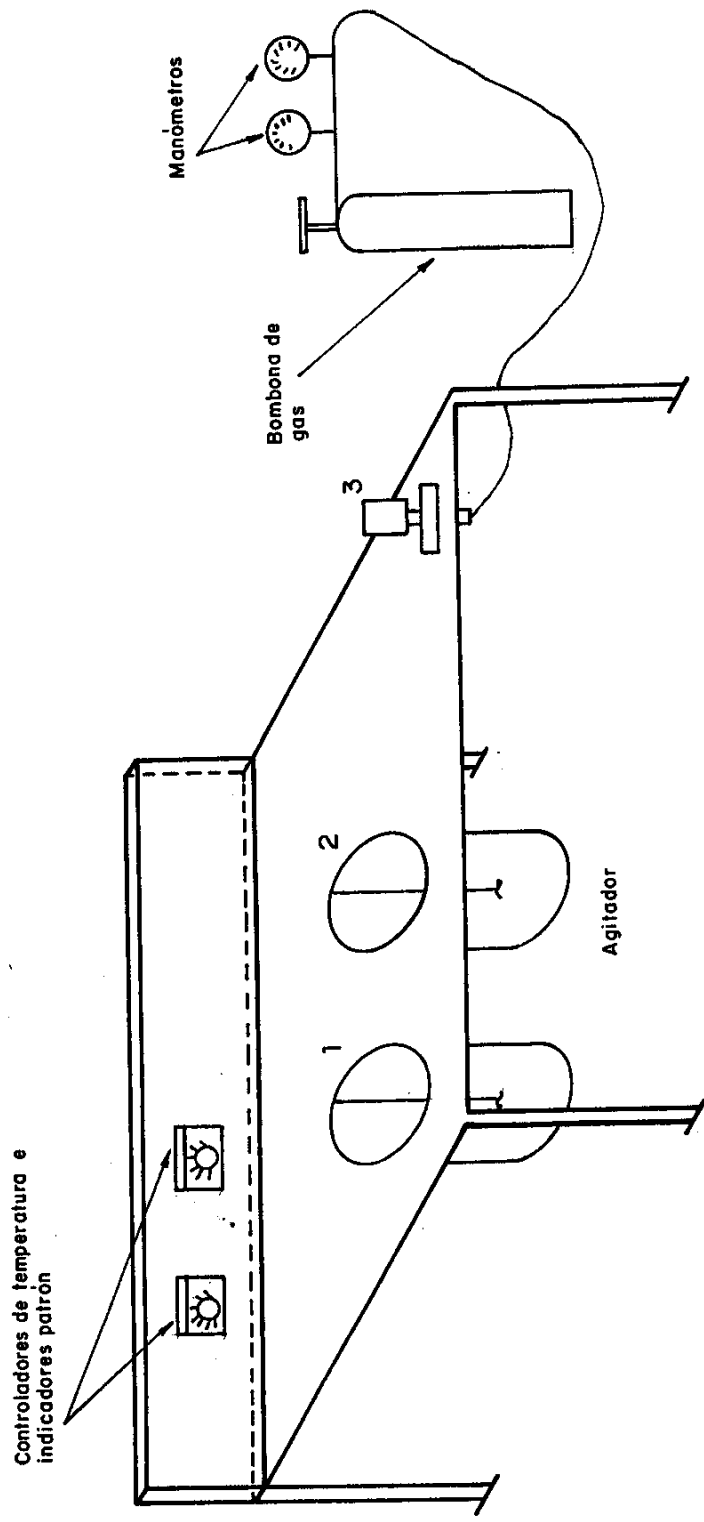
TIPO 1
CONEXION DIRECTA INFERIOR

TIPO 2
CONEXION DIRECTA TRASERA



TIPO 3
CONEXION DIRECTA TRASERA CON
AJUSTE ANGULAR

FIGURA 2 CLASIFICACION DE LOS TERMOMETROS BIMETALICOS SEGUN
EL MONTAJE DE LA CONEXION.



Leyenda:
 1 y 2 = Sistemas termostáticos (Baño de agua ó arena fluidizada)
 3 = Dispositivo para prueba de hermeticidad en la punta del vástago del termómetro

Fig. 3. Dibujo esquemático del banco de prueba para los termómetros bimetálicos

COVENIN
2841-91

CATEGORIA
C

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12

Tel. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12

CARACAS

publicación de:



CDU: 389.1 : 36.51

ISBN 980 - 06 - 0816 - 8

Cualquier traducción o reproducción parcial o total de la presente
Norma deberá ser autorizada por el Ministerio de Fomento
