

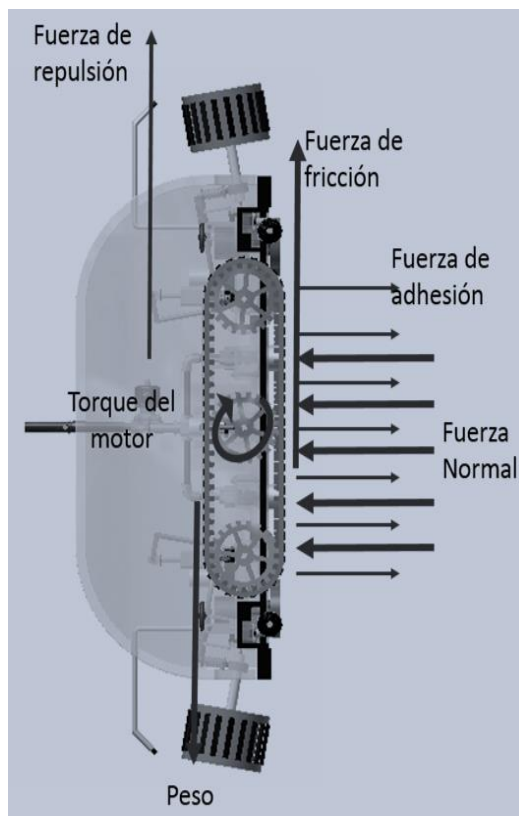
# Anexo A

## Cálculos mecánicos y eléctricos

### Cálculos mecánicos

- Cálculos de fuerzas para selección de componentes

#### Motor a pasos:



$$\sum F = 0$$

#### Fuerza de repulsión:

Volumen de aire interior (Vol) =  $0.023 \text{ m}^3$   
 Densidad de agua de mar (densidad) =  $1,02819 \text{ kg/L} \cdot (1000 \text{ L/m}^3)$   
 Gravedad (g) =  $9.8 \text{ m/s}^2$   
 Fuerza de repulsión =  $\text{Vol} \cdot \text{densidad} \cdot g = 231.75 \text{ N}$

#### Peso:

Masa (m) =  $28.650 \text{ Kg}$ .  
 Gravedad (g) =  $9.8 \text{ m/s}^2$   
 Peso =  $m \cdot g = 280.77 \text{ N}$

#### Fuerza de adhesión:

Área de 1 imán permanente =  $(80 \times 12) \text{ mm} = 960 \text{ mm}^2$   
 Coeficiente de adhesión =  $19 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$   
 Fuerza de adhesión de 1 imán =  $\text{Área} \times \text{Coef.} = 960 \text{ mm}^2 \times 19 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2 = 18.24 \text{ N}$   
 Número de imanes para sujeción = 54  
 Fuerza de adhesión =  $18.24 \times 54 = 984.96 \text{ N}$

#### Fuerza Normal:

Fuerza Normal = Fuerza de adhesión =  $984.96 \text{ N}$

#### Fuerza de fricción:

F. fricción =  $\text{Peso} - F. \text{ repulsión}$  (cuando el equipo no se mueve) =  $280.77 - 231.75 = 49.02 \text{ N}$

F. fricción =  $\mu \times F. \text{ Normal}$

$\rightarrow \mu = F. \text{ fricción} / F. \text{ Normal} = 49.02 \text{ N} / 984.96 \text{ N} = 0.05$  (Coef. De fricción estática muy bajo < 0.1, se concluye que no deslizará a través del casco)

$$\sum M_o = 0$$

#### Torque del motor:

Cuando se mueve la F. fricción no interactúa porque el ascenso viene de una fuerza interna.

Distancia del eje del motor a la interacción con la faja (d) =  $65 \text{ mm}$

Torque del motor =  $(\text{Peso} \times d) - (F. \text{ repulsión} \times d) = (F. \text{ fricción} \times d) = (49.02 \text{ N} \times 65 \text{ mm}) = 318.63 \text{ N.m} = 3.19 \text{ N.m}$

Numero de motores para movimiento = 2

**Torque necesario de un motor =  $3.19 / 2 = 1.6 \text{ N.m}$**

Según los motores para seleccionar (Anexo D) el más cercano es el NEMA 23079 y su torque máximo es de  $2.08 \text{ N.m}$

Factor de seguridad =  $2.08 / 1.6 = 1.3$

**Velocidad del equipo:**

Según tabla STP- MTR- 23079 de Torque vs. Velocidad del anexo D para el Torque de funcionamiento del motor 1.6N.m → RPM=170

$W=170RPM*(\pi/30)=17.8rad/s$

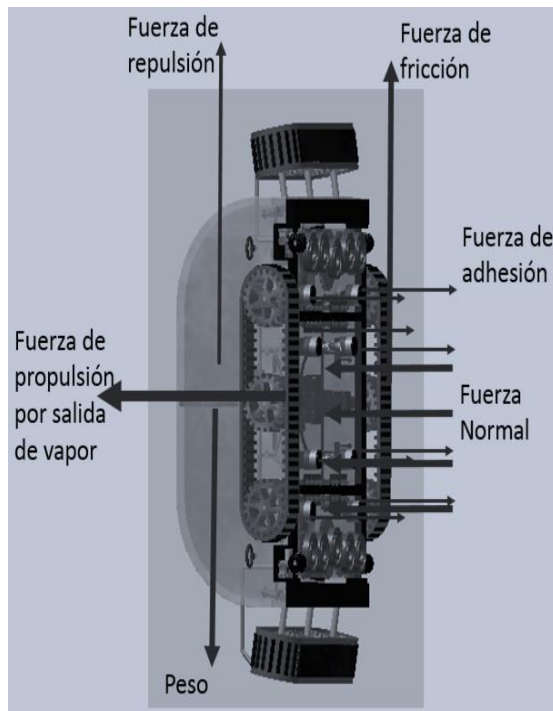
$r=\text{radio del rodaje (distancia del eje a la faja)}=65mm=0.065m$

**Velocidad =  $W*r = 1.157m/s$**

**Velocidad teórica del equipo= 1m/s**

Factor de seguridad =  $1.157/1.00= 1.16$

**Electroimán:**



$\sum F = 0$

**Fuerza de propulsión:**

La diferencia con el análisis para el motor a pasos es la aparición de la Fuerza de propulsión por salida de vapor

→ Fuerza de prop. = F. de adhesión por electroimanes + F. de imanes permanentes

Fuerza de prop. =  $(2*\pi*r*\Delta P) / \#T.$

#T. = número de toberas = 4

r = radio de la tobera = 10mm

$\Delta P$  = diferencial de presión =

$P_s - P_{acc} - P_t - P_{ext}$

Presión de salida real caldera = 6.5 bares

$P_s = 6.5*(0.8) = 5.2$  bares por ensanchamiento de la tubería

$P_{acc}$  = entre válvula reguladora 5 válvulas, 4 codos en Y y 4 codos de 90° = 1.7 bares

$P_t$  = Presión perdida en tuberías =  $2.35*10^{-2}$  bares por metro

Para el punto más crítico aprox. 60m

→  $P_t = 2.35*10^{-2} * 60 = 1.414$  bares

$P_{ext}$  = Presión al exterior del equipo (punto medio de presión en la mitad del casco = 2 bar)

F. prop. =  $2*\pi*r*(5.2-1.7-1.414-2)*10^6/4 = 1350.88$  N

**Fuerza de electroimanes:**

F. electroimanes = F. prop. – F imanes permanentes =  $1350.88 - 984.96 = 365.92$  N

# de electroimanes = 8

**F por cada electroimán =  $365.92 / 8 = 45.74$  N**

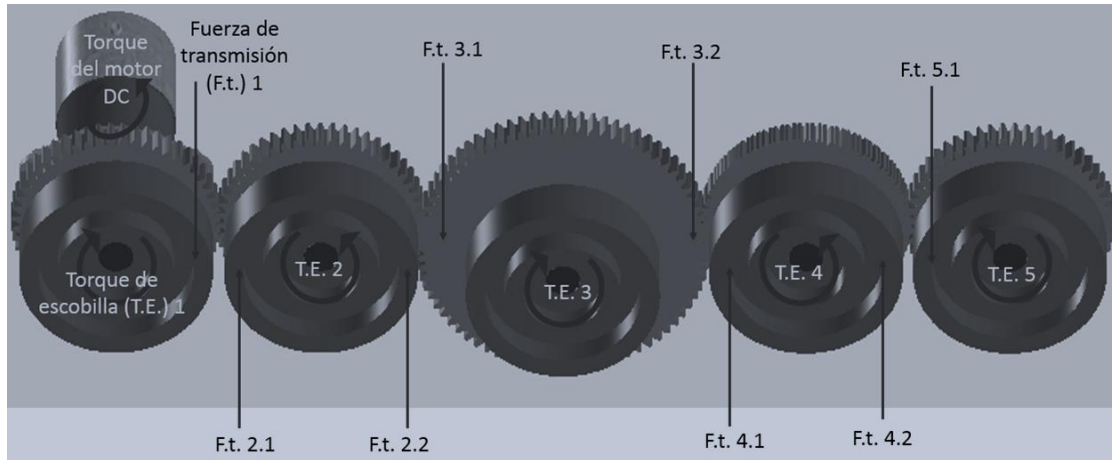
Según la tabla de selección de electroimanes (Anexo E) el ideal es el electroimán VM 30/ND, entrehierro 0.2 con fuerza de sujeción de 74N

Factor de seguridad =  $74/45.74 = 1.61$

- **Profundidad máximo de trabajo**

Según las dimensiones generales de embarcaciones [10] la profundidad máxima sumergible es de 20 m y por cada 10 metros aumenta 1 bar de presión →  $1bar + (20/10)$  bares = 3 bares máximos de presión.

## Motor DC



$$\sum M_o = 0$$

### Fuerza de transmisión del motor DC

Torque de escobilla (T.E.) (para un grado de limpieza alta aproximadamente) = 1N.m  
 $r = 0.05m$

$$\sum M_{E5} = 0 \rightarrow (F.t. 5.1) \times (r) = T.E. 5 = 1N.m$$

$F.t. 5.1 = 20N = F.t.4.2$  (fuerza de transmisión entre engranajes)

$$\sum M_{E4} = 0 \rightarrow (F.t. 4.1) \times (r) = T.E. 5 + (F.t. 4.2) \times (r) = 2N.m$$

Así para transmisiones de engranajes el sentido va cambiando pero el torque se va sumando desde el engranaje motriz, entonces si hay 5 engranajes y cada uno genera una resistencia por la escobilla de 1N.m además torque de pérdida por transmisión 15% del torque para transmisión

$$\text{Torque del motor} = ((((((1 \times (1.15) + 1) \times 1.15) + 1) \times 1.15) + 1) \times 1.15) + 1) = 6.742 \text{ N.m}$$

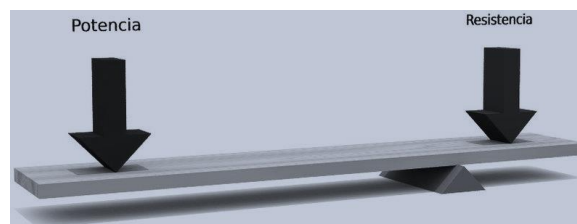
### Motor DC seleccionado: DC Brushless motor

Torque nominal = 100G.cm = 100\*9.81\*cm = 9.81N.m

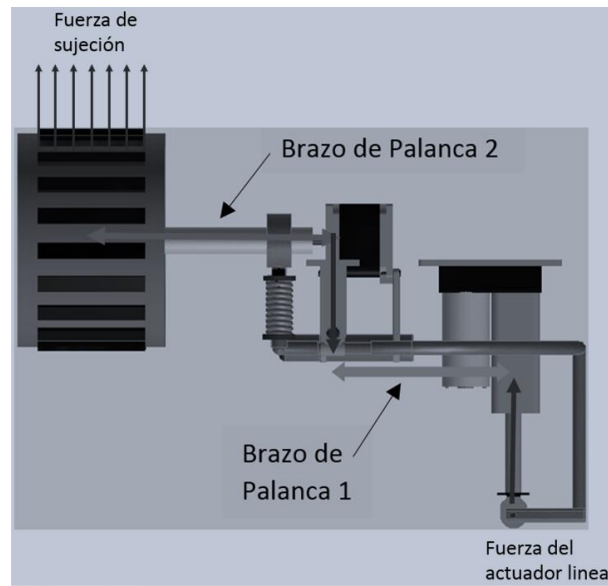
Factor de seguridad = 9.81/7.742 = 1.267

### Electroimán:

El equipo tiene un mecanismo con un principio de punto de apoyo, palanca para suspender los rodamientos y movilizar el equipo en la dirección transversa a esta, como deduce el principio de Arquímedes la fuerza de accionamiento es inversamente proporcional al brazo de palanca (longitud perpendicular de la trayectoria de movimiento y punto de aplicación de la fuerza) la siguiente figura ilustra mejor este principio.



Aplicando este principio en el diseño del equipo la potencia aplicada queda según la resistencia dada. La siguiente figura muestra gráficamente como se reduce la fuerza aplicada por el actuador lineal.



$\Sigma M_o=0$  (en el punto de apoyo)

Fuerza del actuador lineal x Brazo de palanca 1 = Fuerza de sujeción x Brazo de palanca 2

Brazo de palanca 1 = 140 mm

Brazo de palanca 2 = 160 mm

Fuerza del actuador lineal =  $492.48 \times 160 / 140 = 562.83$  N

**El actuador lineal seleccionado es el hb-dj806 que tiene una fuerza máxima de accionamiento de 1000N**

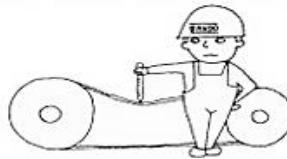
Factor de seguridad =  $1000/562.83 = 1.77$

• **Mecanismos, materiales y análisis**

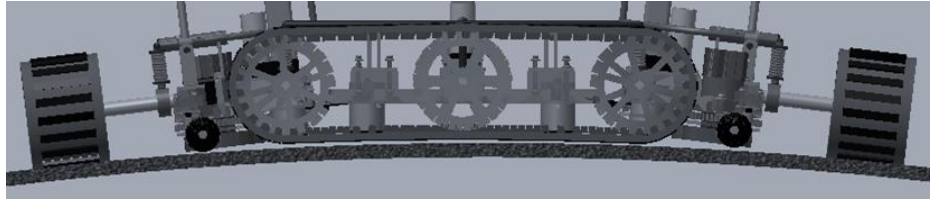
Uno de los requerimientos del equipo de limpieza es que debe acoplarse a los bordes críticos del casco (8° de dobléz según las dimensiones extremas del equipo) y además el equipo debe tener una fuerza de sujeción suficiente (mayor a 500 N) para adherirse al casco y realizar la limpieza. Ante esto se diseñó el equipo dividido en tres partes desglosables unidos con bisagras, por otro lado la faja oruga que permite el movimiento tiene un grado de rigidez óptimo para soportar la pequeña tensión producida en la fijación del equipo en la región curva, además al instalar una faja de transmisión síncrona se debe colocar una holgura para prevenir sobreesfuerzos de tensión y deterioro. En la siguiente figura se muestra la forma correcta de instalar una correa o faja de transmisión

**CORRECTO TENSADO DE CORREAS**

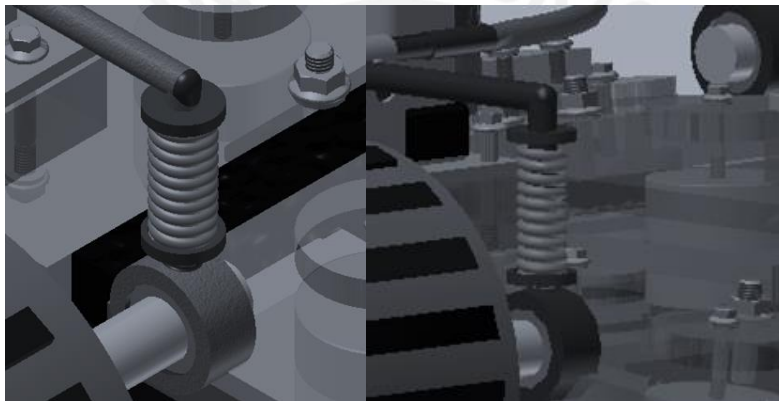
La tensión correcta puede calcularse mediante la flacidez y la carga. O puede usar un tensiómetro Bando. La Tensión Óptima es la menor tensión a la que las correas no resbalarán bajo una carga completa. Una tensión mayor o inferior causaría daños a engranajes y resbalado de la correa. Después de su instalación la transmisión debe funcionar durante 15 minutos para sentar las correas antes de aplicar la carga. Si resbalan deben ser tensadas. Comprobarlo frecuentemente el primer día operativo.



Así mismo para permitir la geometría de fijación del equipo como se ve en la siguiente figura se diseñó un soporte de rodajes con los extremos con márgenes libres tensionado con resortes lo que permite alcanzar la pequeña abertura de la faja para acoplarse totalmente al casco de la embarcación.



La siguiente figura muestra a su izquierda el instante en el que el equipo se encuentra en una región plana de trabajo y los resortes se mantienen comprimidos y a la derecha el instante cuando el equipo se encuentra en una región máxima de curvatura relativa de 8° para el equipo y para acoplarse firmemente a la región de limpieza el soporte de rodaje extiende sus terminales, estirando los resortes y permitiendo a la faja síncrona de transmisión adherirse completamente a la carcasa.



**Resorte:**



Fuerza del soporte= Fuerza de la faja  
 Fuerza de la faja = F. imán permanente \*(4)  
 F. por imán permanente = 18.24N  
 Fuerza de la faja = 18.24\*4 = 72.96N  
 Estiramiento máximo = 150 (distancia entre rodajes) \* cos8° (ángulo de fijación) = 20.87mm  
 Coeficiente de elasticidad del resorte (k) = 72.96 / 0.02087 = 3495.93 N/m

• **Análisis de resistencia**

**Soporte de rodajes**

Fuerza del actuador lineal = 562.83N

Fuerzas de sujeción = 492.48N

Fuerzas del apoyo = 1055.31N

**Fuerza del actuador lineal**

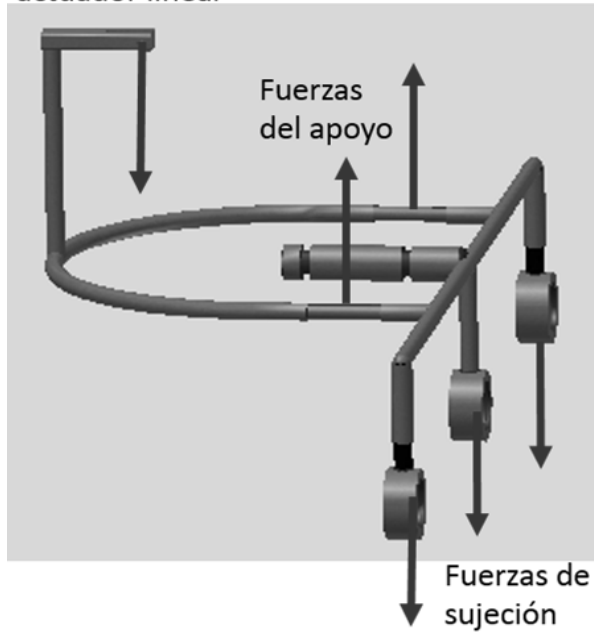
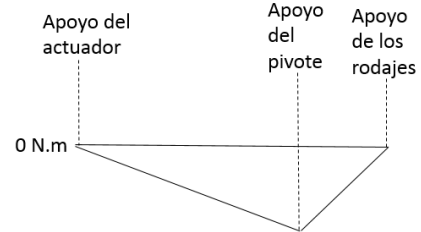
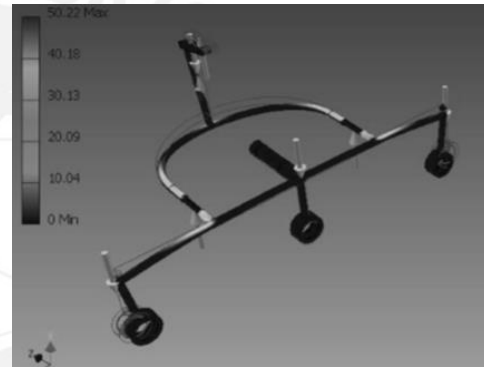


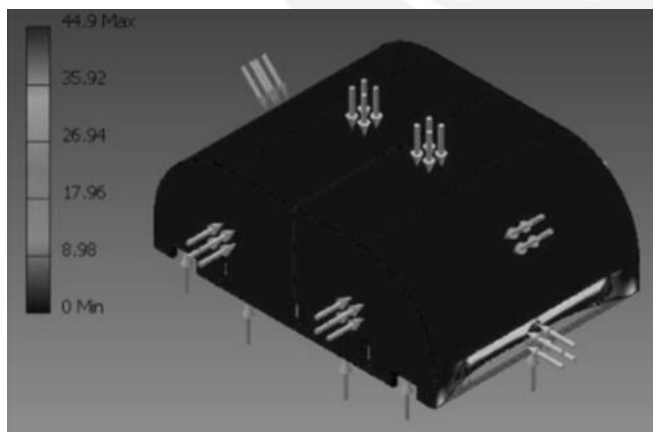
Diagrama de momentos:



Según el diagrama se puede observar que el punto crítico es el apoyo en el pivote y se puede verificar con el análisis de resistencia en ANSYS

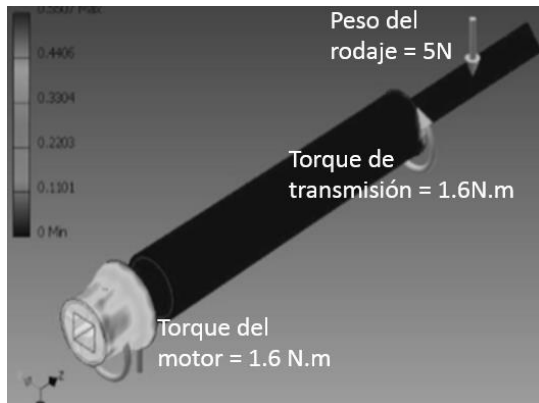


**Análisis de resistencia del domo**



La profundidad máxima del equipo es de 20 m, es decir que el equipo soporta una presión máxima de 2 bares, las flechas representan las fuerzas de presión distribuidas en el domo para su análisis

**Análisis de resistencia del eje del rodaje**



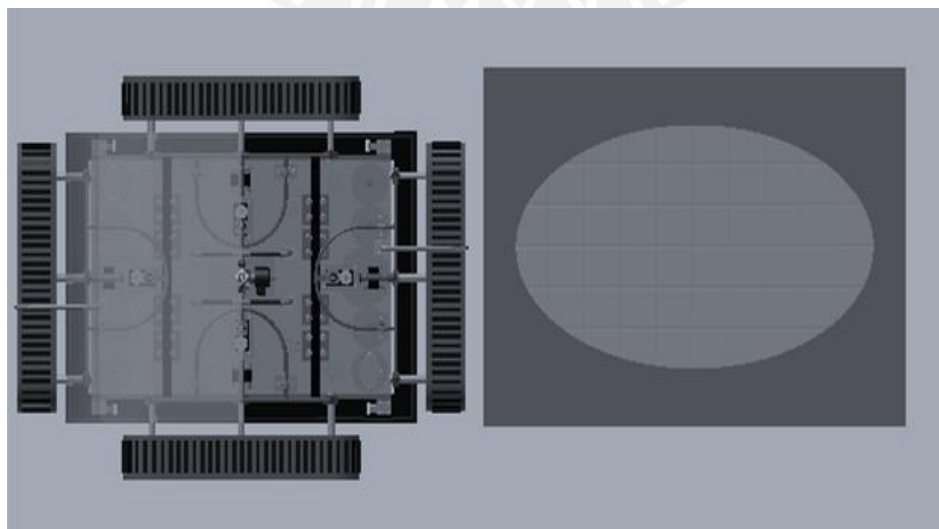
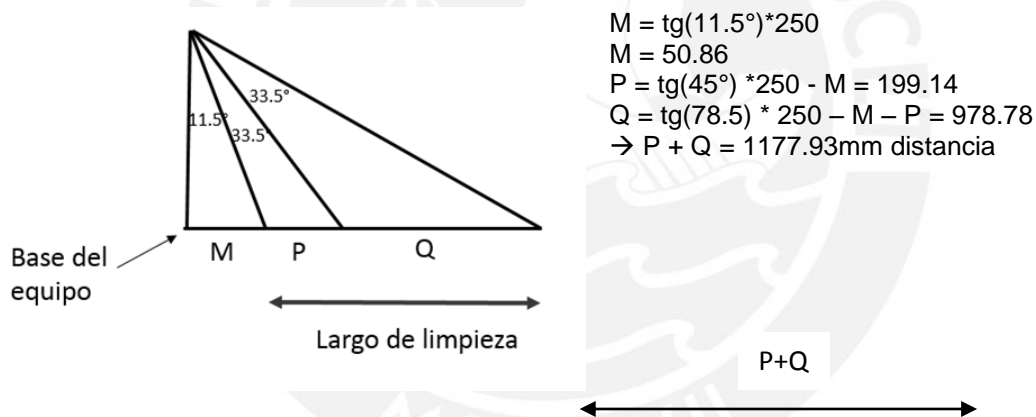
Para el análisis se colocan las fuerzas que interactúan y se observa que el dado de transmisión de potencia del motor al eje es la parte más crítica puesto que tiene una superficie pequeña

• **Análisis de la región de inspección**

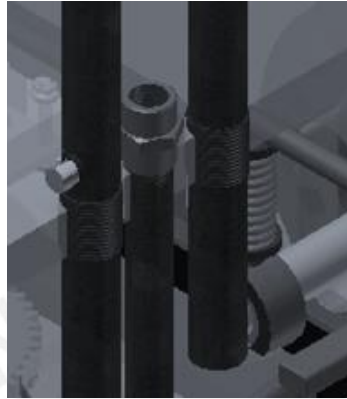
Por otro lado, otro análisis importante es el área de inspección de la cámara una vez que el equipo concluyo de limpiar un espacio y se tiene que realizar un control de calidad de limpieza, para ello se utilizó las características de la cámara y se obtuvo la región de inspección como se muestra en la siguiente figura

**Datos de la cámara**

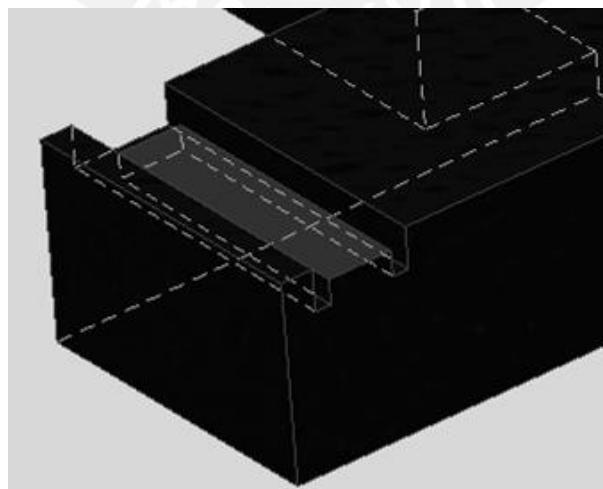
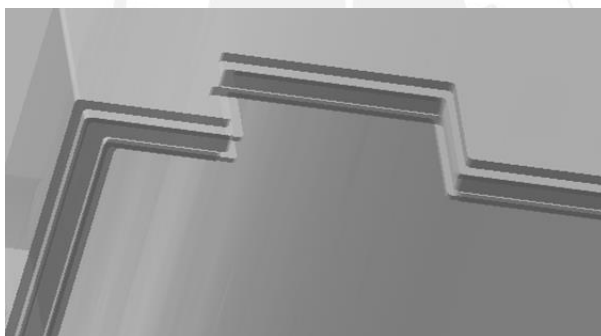
Angulo de visión = 67°



Por otro lado, un aspecto importante es la hermeticidad del equipo, para lo cual se realiza el diseño del domo y los componentes que se encuentran en contacto con el agua de mar con la especificación IP68 [15] para cumplir con los requerimientos del sistema, es así que los componentes que sobresalen al exterior tienen un perfil tipo rosca al cual se le fijan segmentos de caucho de 1.5 mm de espesor para los componentes y piezas menores y un segmento doble de caucho de 5 mm de espesor para recubrir el domo en la parte que se fija con la base. En la siguiente figura se observa el perfil roscado de las piezas.



En la siguiente figura se muestra como el doble perfil que se fijará con dos cordones largos de caucho a la base que tiene un perfil. Esto sirve para fijar herméticamente el domo y así proteger los componentes





Consiguientemente hay unas ranuras en domo que recubre el equipo como se detalla en la siguiente figura. Debido a que los rodajes necesitan deslizarse verticalmente a través del domo para lo cual se planteó la solución de recubrirlo con caucho flexible y corrugable como se muestra en la figura posterior.

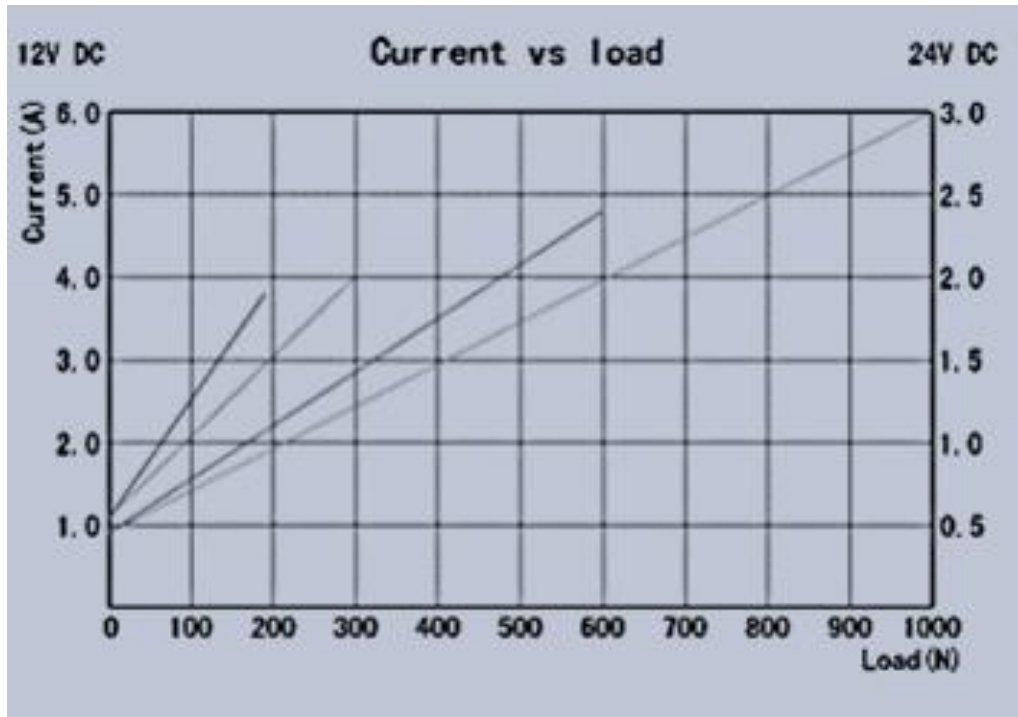


Por último las piezas más importantes del equipo que podrían fallar y necesitan un análisis detallado en el diseño son el domo, el soporte de rodajes y el eje de transmisión. El soporte de rodajes y el eje de transmisión son de Acero Inoxidable de denominación AISI316 que le da una resistencia de  $220\text{N/mm}^2$  o  $220\text{MPa}$  [16], mientras que el Domo es de Policarbonato que tiene una resistencia de  $70\text{MPa}$  pero sobretodo es muy resistente y duradero contra impactos con lo que es ideal para utilizarlo en recubrimientos, tapas, carcasas, etc. Por eso se utilizó dichos materiales en las piezas más críticas del equipo.

## Cálculos eléctricos

- Consumo de energía del actuador lineal
- 

Según la gráfica de corriente vs. Carga se puede deducir una ecuación de la recta



$$\text{Corriente (I)} = 0.5 + \text{Carga (C)} * (2.5 \times 10^{-3})$$

La carga que soporta es de 562.83 N, reemplazando en la ecuación

$$I = 1.6 \text{ A}$$

- Cálculo de potencia

Potencia mínima del generador a vapor = 0.5 HP = 372.5 W

Potencia nominal del generador a vapor = 7 HP = 5215 W

La Potencia consumida por el equipo se detalla en la Tabla 1, en donde se describe cada componente y el porcentaje de uso en un ciclo de limpieza. Un ciclo de limpieza empieza en el movimiento del rodaje para posicionarse en el área de limpieza y termina en la inspección del área de limpieza cuándo comenzará la siguiente limpieza.

| Consumo eléctrico de los componentes del equipo mecatrónico |                            |             |                      |                    |                    |                         |
|---|----------------------------|-------------|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Cant.   | Componente                 | Voltaje (V) | Corriente (A)        | Potencia (W)       | % de uso por ciclo | Consumo por ciclo (W.h) |
| 1   | Acelerómetro y giroscopio. | 3.3         | $4.1 \times 10^{-3}$ | 0.01353            | 40%                | $5.412 \times 10^{-3}$  |
| 4   | Motores paso a paso        | 24          | 2.8                  | 268.8              | 20% *              | 53.76                   |
| 2   | Motores DC                 | 12          | 0.3                  | 7.2                | 40%                | 2.88                    |
| 2   | Cámaras de inspección      | 5           | 0.12                 | 1.2                | 5% *               | $6 \times 10^{-2}$      |
| 8   | Electroimanes              | 24          | 1.042                | 200                | 50%                | 100                     |
| 1   | Válvula solenoide          | 220         | 0.167                | 36.74              | 40%                | 14.7                    |
| 4   | Actuadores lineales        | 24          | 1.6                  | 153.6              | 50%                | 76.8                    |
| 2   | PLC                        | 24          | 0.3                  | 14.4               | 100%               | 14.4                    |
| 1   | Alarma                     | 12          | 1.17                 | 14.04              | 0.1%               | $14.04 \times 10^{-3}$  |
| 1   | Sensor de humedad          | 5           | $1 \times 10^{-6}$   | $5 \times 10^{-6}$ | 0.01%              | -                       |
| Consumo total   |                            |             |                      |                    |                    | 262.62 W.h              |

Tabla 1 Consumo eléctrico

Potencia consumida por el equipo = 262.62 W.h

Potencia mas las pérdidas en el equipo =  $251.22 * 1.1 = 301.464$

n (eficiencia)  $301.464/372.5 = 0.8 = 80\%$

Con esta misma eficiencia se pueden alimentar 13 equipos puesto que

Potencia nominal = 7HP = 5215 W

Potencia consumida por equipo =  $301.464 * (1.25) = 376.83$  W

**Número de equipos alimentados =  $5215 / 376.83 = 13.84 \rightarrow 13$  equipos**

- **Cálculos de flujo de vapor de la caldera**

Según datos de la caldera produce 60Kg de vapor por hora y la requerida por el sistema es de 5Kg de vapor por hora

Assumiendo que la eficiencia no es ideal y suponiendo un 95% produciría eficazmente 57 Kg de vapor por hora

Calculando la cantidad de equipos que alimentaría el sistema:

**$57 / 5 = 11.4 \rightarrow 11$  Equipos de limpieza**

# Anexo B

## Análisis de solución

### 3.2.1 Matriz morfológica

La siguiente Fig. 6 muestra el esquema desarrollado para encontrar la solución óptima y se utilizara la Matriz Morfológica de Zwicky, Fritz.

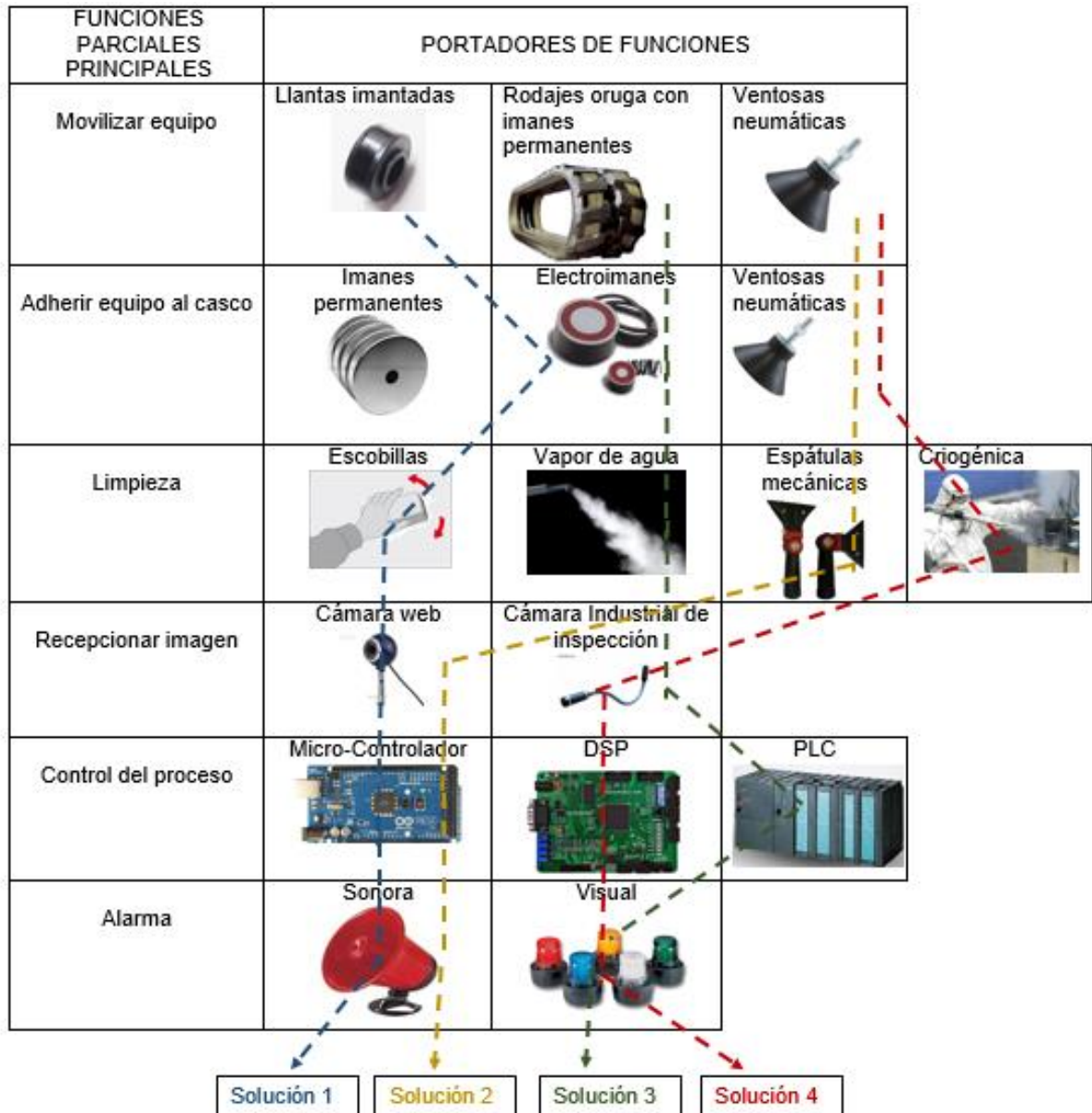


Fig. 6 Matriz morfológica

Las cuatro soluciones mostradas deben ser analizadas en un formato de evaluación de conceptos de solución a fin de encontrar la solución óptima que satisface los requerimientos del sistema. La tabla 1 muestra dicha evaluación

Tabla 1 Análisis de los conceptos de solución

| Criterios técnico y económicos | Proyectos  |            |            |            |                |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|----------------|
|                                | Solución 1 | Solución 2 | Solución 3 | Solución 4 | Solución Ideal |
| Función                        | 2          | 2          | 3          | 4          | 4              |
| Confiabilidad                  | 2          | 3          | 4          | 3          | 4              |
| Diseño                         | 3          | 2          | 3          | 2          | 4              |
| Estabilidad                    | 3          | 2          | 4          | 2          | 4              |
| Fabricación                    | 4          | 3          | 3          | 3          | 4              |
| Seguridad                      | 3          | 2          | 3          | 2          | 4              |
| Uso                            | 2          | 3          | 4          | 4          | 4              |
| Costos de implem.              | 4          | 4          | 3          | 2          | 5              |
| Costos de operac.              | 3          | 3          | 2          | 2          | 4              |
| Mantenimiento                  | 3          | 2          | 3          | 2          | 4              |
| TOTAL                          | 29         | 26         | 32         | 30         | 41             |

Luego del análisis se concluye que la solución 3 es la más óptima, pero para aumentar su nivel de evaluación se incluirán portadores adheribles para optimizar el equipo.

La debilidad de aplicar esta solución frente a las primeras es el costo de implementación y de operación, esta primera se eleva por la complejidad de piezas y sistemas combinados que le dan una óptima confiabilidad y estabilidad al sistema, el segundo aspecto se eleva por el medio de limpieza (vapor de agua) que aunque es muy eficiente [12] necesita una caldera generadora de vapor, ante lo cual para ahorrar energía y reducir costos se plantea utilizar una sola caldera que genere vapor sobre saturado e impulse un generador eléctrico que alimente el sistema, posteriormente el vapor saturado que salga del generador se utilice como agente limpiador.

# Anexo C

## Sensor de Humedad



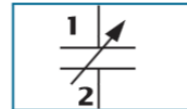
TECHNICAL DATA



### RELATIVE HUMIDITY SENSOR

HS 1100 / HS 1101

Based on a unique capacitive cell, these relative humidity sensors are designed for high volume, cost sensitive applications such as **office automation, automotive cabin air control, home appliances, and industrial process control systems**. They are also useful in all applications where humidity compensation is needed.



### FEATURES

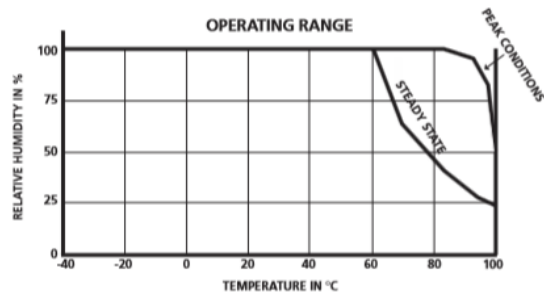
- **Full interchangeability** with no calibration required in standard conditions
- **Instantaneous desaturation** after long periods in saturation phase
- Compatible with automatized assembly processes, **including wave soldering, reflow and water immersion** (1)
- High reliability and long term stability
- Patented solid polymer structure
- Suitable for linear voltage or frequency output circuitry
- Fast response time
- Individual marking for compliance to stringent traceability requirements

(1) soldering temperature profiles available on request



### MAXIMUM RATINGS (Ta= 25°C unless otherwise noted)

| Ratings                  | Symbol | Value      | Unit |
|--------------------------|--------|------------|------|
| Operating Temperature    | Ta     | -40 to 100 | °C   |
| Storage Temperature      | Tstg   | -40 to 125 | °C   |
| Supply Voltage           | Vs     | 10         | Vac  |
| Humidity Operating Range | RH     | 0 to 100   | % RH |
| Soldering @ T = 260°C    | t      | 10         | s    |



### CHARACTERISTICS

(Ta = 25°C, measurement frequency @ 10kHz unless otherwise noted)

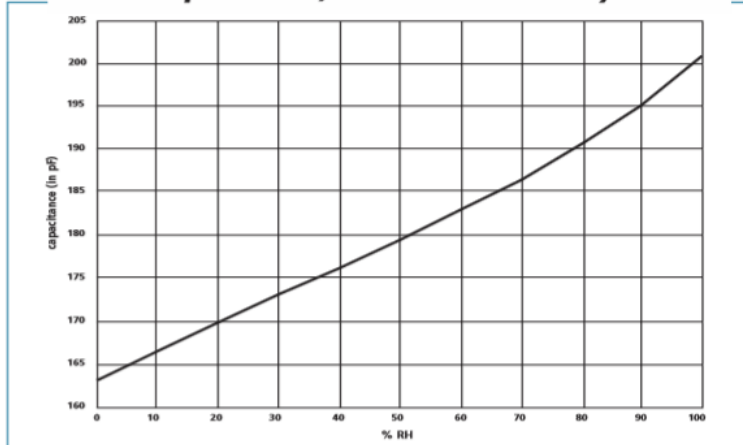
| Characteristics                                     | Symbol          | Min. | Typ.   | Max. | Unit.  |
|---|-----------------|------|--------|------|--------|
| Humidity measuring range                            | RH              | 1    |        | 99   | %      |
| Supply voltage                                      | Vs              |      | 5      | 10   | V      |
| Nominal capacitance @ 55% RH*                       | C               | 177  | 180    | 183  | pF     |
| Temperature coefficient                             | Tcc             |      | 0.04   |      | pF/°C  |
| Averaged Sensitivity from 33% to 75% RH             | $\Delta C/\%RH$ |      | 0.34   |      | pF/%RH |
| Leakage current (Vcc = 5 Volts)                     | Ix              |      | 1      |      | nA     |
| Recovery time after 150 hours of condensation       | tr              |      | 10     |      | s      |
| Humidity Hysteresis                                 |                 |      | +/-1.5 |      | %      |
| Long term stability                                 |                 |      | 0.5    |      | %RH/yr |
| Response time (33 to 76 % RH, still air @ 63%)      | ta              |      | 5      |      | s      |
| Deviation to typical response curve (10% to 90% RH) |                 |      | +/-2   |      | % RH   |

\* Tighter specification available on request



**CHARACTERISTICS (CONT'D)**

**Typical response curve  
of HS 1100/HS 1101 in humidity**



Calibration data are traceable to NIST standards through CETIAT laboratory.

Measurement frequency : 10kHz  
Ta = 25°C

**Polynomial response :**  $C(pf) = C@55\% * (1.2510^{-7} RH^3 - 1.3610^{-5} RH^2 + 2.1910^{-3} RH + 9.010^{-1})$   
RH in % RH

**Measurement frequency influence**

In this data sheet, all capacitance measurements are @ 10kHz. However, the sensor can operate without restriction from 5kHz to 100kHz. To calculate the influence of frequency on capacitance measurements :

$$C@fkHz = C@10kHz (1.027 - 0.01185 \ln(fkHz))$$

**Polarization**

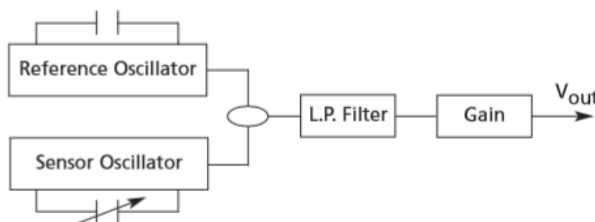
In order to get a better reproducibility during measurements, always connect the case of the header (pin 2) to the ground of the circuit.

The case of the header is located on the opposite side of the tab.

**Soldering instructions :** see the Application Note HPC007

**PROPORTIONAL VOLTAGE OUTPUT CIRCUIT**

**Internal Block Diagram**



$$V_{out} = V_{cc} * (0.00474 * \%RH + 0.2354)$$

for 5 - 99% RH

Typical temperature coefficient :  
+0.1% RH/°C - From 10 to 60°C

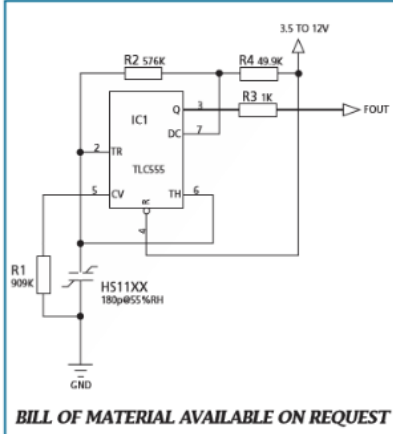
DEMO BOARD AVAILABLE ON REQUEST (REF HM1510)

**Typical Characteristics for Voltage Output Circuit**  
At V<sub>cc</sub> 5V - 25°C

| RH          | 0 | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  |
|-------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Voltage (V) | - | 1.41 | 1.65 | 1.89 | 2.12 | 2.36 | 2.60 | 2.83 | 3.07 | 3.31 | 3.55 |

HPC001 Rev. 7 June 2002

## FREQUENCY OUTPUT CIRCUITS



**BILL OF MATERIAL AVAILABLE ON REQUEST**

### COMMENTS

This circuit is the typical astable design for 555. The HS1100/HS1101, used as variable capacitor, is connected to the TRIG and THRES pin. Pin 7 is used as a short circuit pin for resistor R4. The HS1100/HS1101 equivalent capacitor is charged through R2 and R4 to the threshold voltage (approximately 0.67Vcc) and discharged through R2 only to the trigger level (approximately 0.33Vcc) since R4 is shorted to ground by pin 7. Since the charge and discharge of the sensor run through different resistors, R2 and R4, the duty cycle is determined by :

$$t_{high} = C@ \%RH * (R2 + R4) * \ln 2$$

$$t_{low} = C@ \%RH * R2 * \ln 2$$

$$F = 1 / (t_{high} + t_{low}) = 1 / (C@ \%RH * (R4 + 2 * R2) * \ln 2)$$

$$\text{Output duty cycle} = t_{high} * F = R2 / (R4 + 2 * R2)$$

To provide an output duty cycle close to 50%, R4 should be very low compared to R2 but never under a minimum value. Resistor R3 is a short circuit protection. 555 must be a CMOS version.

### REMARK

R1 unbalances the internal temperature compensation scheme of the 555 in order to introduce a temperature coefficient that matches the HS1100/HS1101 temperature coefficient. In all cases, R1 should be a 1% resistor with a maximum of 100ppm coefficient temperature like all other R-C timer resistors. Since 555 internal temperature compensation changes from one trademark to one other, R1 value should be adapted to the specific chip. To keep the nominal frequency of 6660Hz at 55%RH, R2 also needs slight adjustment as shown in the table.

| 555 Type          | R1              | R2    |
|-------------------|-----------------|-------|
| TLC555 (Texas)    | 909kΩ           | 576kΩ |
| TS555 (STM)       | 100nF capacitor | 523kΩ |
| 7555 (Harris)     | 1732kΩ          | 549kΩ |
| LMC555 (National) | 1238kΩ          | 562kΩ |

For a frequency of 6660Hz at 55%RH

### Typical Characteristics for Frequency Output Circuits

REFERENCE POINT AT 6660Hz FOR 55%RH / 25°C

| RH        | 0    | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Frequency | 7351 | 7224 | 7100 | 6976 | 6853 | 6728 | 6600 | 6468 | 6330 | 6186 | 6033 |

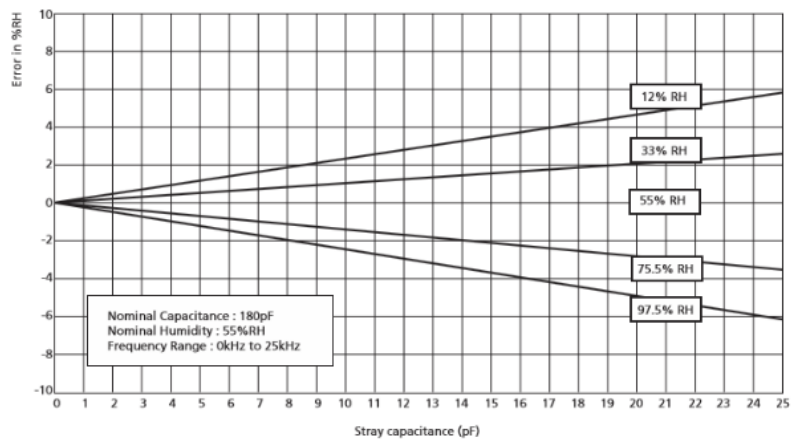
Typical for a 555 Cmos type. TLC555 (RH : Relative Humidity in %, F : Frequency in Hz)

### Polynomial response :

$$F_{mes}(Hz) = F55(Hz) (1.1038 - 1.936810^{-3} * RH + 3.011410^{-6} * RH^2 - 3.440310^{-8} * RH^3)$$

### Measurement Error vs Stray Capacitance

A special attention is required in order to minimize stray capacitance in the layout. The added capacitance will act as a parallel capacitance with the sensor and create a measurement error.



HPC001 Rev. 7 June 2002





TECHNICAL 4 DATA

● QUALIFICATION PROCESS

- HS1100/HS1101 sensors have been qualified through a complete qualification process taking in account many of the requirements of the MIL STD750 including :

Solder heat and solderability  
Wave soldering at 260°C + DI water clean at 45°C  
Mechanical shock - 1500 g, 5 blows, 3 directions  
Vibration - Variable (F = 100 - 2000Hz), fixed (F = 35Hz)  
Constant acceleration  
Marking permanency  
ESD - Electrostatic Discharge - Human body & Machine model  
Salt Atmosphere MIL STD750/Method 1041/96 hours  
Temperature Cycling - 40°C / +85°C

High Temperature / Humidity Operating Life - 93%RH / 60°C for 1000 hours  
Low humidity storage life - RH < 10%/23°C - 1000 hours  
Resistance to immersion in water at ambient temperature and 80°C - 160 hours  
Resistance to acid vapors at 75000 ppm for nitric, sulfuric and chlorhydric acids  
Resistance to many chemicals linked with home appliances/ automotive or consumer applications.

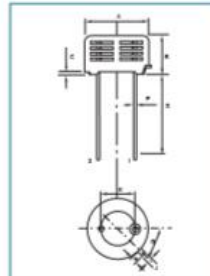
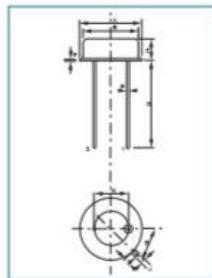
All these tests are regularly performed on different lots from production. *More information are available on request*

● Environmental and recycling information :

- HS1100/HS1101 sensors are lead free components  
- HS1100/HS1101 sensors are free of Cr (VI), Cd and Hg.

PACKAGE  
OUTLINE  
HS1100

| Dim | Min (mm) | Max (mm) |
|-----|----------|----------|
| A   | 9.00     | 9.30     |
| B   | 8.00     | 8.50     |
| C   | 3.50     | 3.90     |
| D   | 12.00    | 14.00    |
| E   | 0.40     | 0.50     |
| G   | 45° BCS  |          |
| H   | 0.70     | 1.10     |
| J   | 0.70     | 0.90     |
| K   | 4.83     | 5.33     |



| Dim | Min (mm) | Max (mm) |
|-----|----------|----------|
| A   | 9.70     | 10.20    |
| B   | 5.70     | 6.20     |
| C   | 0.40     | 0.60     |
| D   | 12.00    | 14.00    |
| E   | 0.40     | 0.50     |
| G   | 45° BCS  |          |
| H   | 0.70     | 1.10     |
| J   | 0.70     | 0.90     |
| K   | 4.83     | 5.33     |

PACKAGE  
OUTLINE  
HS1101

ORDERING INFORMATION :

HS 1100 : HPP 800 A 001 (MULTIPLE PACKAGE QUANTITY OF 50 PIECES)

HS 1101 : HPP 801 A 001 (MULTIPLE PACKAGE QUANTITY OF 48 PIECES)

CAPACITIVE RELATIVE HUMIDITY SENSOR.

SAMPLE KIT OF HS1100-HS1101  
IS AVAILABLE THROUGH  
HUMIREL WEB SITE

[www.humirel.com](http://www.humirel.com)

email : [sales@humirel.com](mailto:sales@humirel.com)

The information in this sheet has been carefully reviewed and is believed to be accurate; however, no responsibility is assumed for inaccuracies. Furthermore, this information does not convey to the purchaser of such devices any license under the patent rights to the manufacturer. Humirel reserves the right to make changes without further notice to any product herein. Humirel makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its product for any particular purpose, nor does Humirel assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit and specifically disclaims any and all liability, including without limitation consequential or incidental damages. « Typical » parameters can and do vary in different applications. All operating parameters, including « Typical » must be validated for each customer applications by customer's technical experts. Humirel does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. Humirel products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other application intended to support or sustain life, or for any application in which the failure of the Humirel product could create a situation where personal injury or death may occur. Should buyer purchase or use Humirel products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold Humirel and its officers, employees, subsidiaries, affiliates and distributors harmless against all claims, costs, damages and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that Humirel was negligent regarding the design or manufacture of the part. Humirel is a registered trade mark of Humirel.

HPC001 Rev. 7 June 2002

# Anexo D

## Sensor Acelerómetro Giroscopio

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p>InvenSense Inc.<br/>1197 Borregas Ave, Sunnyvale, CA 94089 U.S.A.<br/>Tel: +1 (408) 988-7339 Fax: +1 (408) 988-8104<br/>Website: www.invensense.com</p> | <p>Document Number: PS-MPU-6000A-00<br/>Revision: 3.4<br/>Release Date: 08/19/2013</p> |
|---|--|--|

### **MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification Revision 3.4**

Primary Differences between MPU-6000 and MPU-6050

| Part / Item                 | MPU-6000              | MPU-6050         |
|-----------------------------|-----------------------|------------------|
| VDD                         | 2.375V-3.46V          | 2.375V-3.46V     |
| VLOGIC                      | n/a                   | 1.71V to VDD     |
| Serial Interfaces Supported | I <sup>2</sup> C, SPI | I <sup>2</sup> C |
| Pin 8                       | /CS                   | VLOGIC           |
| Pin 9                       | AD0/SDO               | AD0              |
| Pin 23                      | SCL/SCLK              | SCL              |
| Pin 24                      | SDA/SDI               | SDA              |

#### 4 Applications

- *BlurFree™* technology (for Video/Still Image Stabilization)
- *AirSign™* technology (for Security/Authentication)
- *TouchAnywhere™* technology (for "no touch" UI Application Control/Navigation)
- *MotionCommand™* technology (for Gesture Short-cuts)
- Motion-enabled game and application framework
- InstantGesture™ iG™ gesture recognition
- Location based services, points of interest, and dead reckoning
- Handset and portable gaming
- Motion-based game controllers
- 3D remote controls for Internet connected DTVs and set top boxes, 3D mice
- Wearable sensors for health, fitness and sports
- Toys

#### 5 Features

##### 5.1 Gyroscope Features

The triple-axis MEMS gyroscope in the MPU-60X0 includes a wide range of features:

- Digital-output X-, Y-, and Z-Axis angular rate sensors (gyroscopes) with a user-programmable full-scale range of  $\pm 250$ ,  $\pm 500$ ,  $\pm 1000$ , and  $\pm 2000^\circ/\text{sec}$
- External sync signal connected to the FSYNC pin supports image, video and GPS synchronization
- Integrated 16-bit ADCs enable simultaneous sampling of gyros
- Enhanced bias and sensitivity temperature stability reduces the need for user calibration
- Improved low-frequency noise performance
- Digitally-programmable low-pass filter
- Gyroscope operating current: 3.6mA
- Standby current: 5 $\mu$ A
- Factory calibrated sensitivity scale factor
- User self-test

##### 5.2 Accelerometer Features

The triple-axis MEMS accelerometer in MPU-60X0 includes a wide range of features:

- Digital-output triple-axis accelerometer with a programmable full scale range of  $\pm 2g$ ,  $\pm 4g$ ,  $\pm 8g$  and  $\pm 16g$
- Integrated 16-bit ADCs enable simultaneous sampling of accelerometers while requiring no external multiplexer
- Accelerometer normal operating current: 500 $\mu$ A
- Low power accelerometer mode current: 10 $\mu$ A at 1.25Hz, 20 $\mu$ A at 5Hz, 60 $\mu$ A at 20Hz, 110 $\mu$ A at 40Hz
- Orientation detection and signaling
- Tap detection
- User-programmable interrupts
- High-G interrupt
- User self-test

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>MPU-6000/MPU-6050 Product Specification</b> | Document Number: PS-MPU-6000A-00<br>Revision: 3.4<br>Release Date: 08/19/2013 |
|---|--|---|

## 6 Electrical Characteristics

### 6.1 Gyroscope Specifications

VDD = 2.375V-3.46V, VLOGIC (MPU-6050 only) = 1.8V±5% or VDD, T<sub>A</sub> = 25°C

| PARAMETER   | CONDITIONS                                   | MIN | TYP                            | MAX   | UNITS  | NOTES |
|---|--|-----|--------------------------------|-------|--|-------|
| <b>GYROSCOPE SENSITIVITY</b>                        |  |     |                                |       |  |       |
| Full-Scale Range                                    | FS_SEL=0<br>FS_SEL=1<br>FS_SEL=2<br>FS_SEL=3 |     | ±250<br>±500<br>±1000<br>±2000 |       | °/s<br>°/s<br>°/s<br>°/s                         |       |
| Gyroscope ADC Word Length                           |  |     | 16                             |       | bits   |       |
| Sensitivity Scale Factor                            | FS_SEL=0<br>FS_SEL=1<br>FS_SEL=2<br>FS_SEL=3 |     | 131<br>65.5<br>32.8<br>16.4    |       | LSB/(°/s)<br>LSB/(°/s)<br>LSB/(°/s)<br>LSB/(°/s) |       |
| Sensitivity Scale Factor Tolerance                  | 25°C   | -3  |                                | +3    | %  |       |
| Sensitivity Scale Factor Variation Over Temperature |  |     | ±2                             |       | %  |       |
| Nonlinearity  | Best fit straight line; 25°C                 |     | 0.2                            |       | %  |       |
| Cross-Axis Sensitivity                              |  |     | ±2                             |       | %  |       |
| <b>GYROSCOPE ZERO-RATE OUTPUT (ZRO)</b>             |  |     |                                |       |  |       |
| Initial ZRO Tolerance                               | 25°C   |     | ±20                            |       | °/s  |       |
| ZRO Variation Over Temperature                      | -40°C to +85°C                               |     | ±20                            |       | °/s  |       |
| Power-Supply Sensitivity (1-10Hz)                   | Sine wave, 100mVpp; VDD=2.5V                 |     | 0.2                            |       | °/s  |       |
| Power-Supply Sensitivity (10 - 250Hz)               | Sine wave, 100mVpp; VDD=2.5V                 |     | 0.2                            |       | °/s  |       |
| Power-Supply Sensitivity (250Hz - 100kHz)           | Sine wave, 100mVpp; VDD=2.5V                 |     | 4                              |       | °/s  |       |
| Linear Acceleration Sensitivity                     | Static                                       |     | 0.1                            |       | °/s/g  |       |
| <b>SELF-TEST RESPONSE</b>                           |  |     |                                |       |  |       |
| Relative  | Change from factory trim                     | -14 |                                | 14    | %  | 1     |
| <b>GYROSCOPE NOISE PERFORMANCE</b>                  |  |     |                                |       |  |       |
| Total RMS Noise                                     | FS_SEL=0<br>DLPFCFG=2 (100Hz)                |     | 0.05                           |       | °/s-rms  |       |
| Low-frequency RMS noise                             | Bandwidth 1Hz to10Hz                         |     | 0.033                          |       | °/s-rms  |       |
| Rate Noise Spectral Density                         | At 10Hz                                      |     | 0.005                          |       | °/s/√Hz  |       |
| <b>GYROSCOPE MECHANICAL FREQUENCIES</b>             |  |     |                                |       |  |       |
| X-Axis  |  | 30  | 33                             | 36    | kHz  |       |
| Y-Axis  |  | 27  | 30                             | 33    | kHz  |       |
| Z-Axis  |  | 24  | 27                             | 30    | kHz  |       |
| <b>LOW PASS FILTER RESPONSE</b>                     |  |     |                                |       |  |       |
|   | Programmable Range                           | 5   |                                | 256   | Hz   |       |
| <b>OUTPUT DATA RATE</b>                             |  |     |                                |       |  |       |
|   | Programmable                                 | 4   |                                | 8,000 | Hz   |       |
| <b>GYROSCOPE START-UP TIME</b>                      |  |     |                                |       |  |       |
| ZRO Settling (from power-on)                        | DLPFCFG=0<br>to ±1°/s of Final               |     | 30                             |       | ms   |       |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p>MPU-6000/MPU-6050 Product Specification</p> | <p>Document Number: PS-MPU-6000A-00<br/>Revision: 3.4<br/>Release Date: 08/19/2013</p> |
|---|--|--|

## 6.2 Accelerometer Specifications

VDD = 2.375V-3.46V, VLOGIC (MPU-6050 only) = 1.8V±5% or VDD, T<sub>A</sub> = 25°C

| PARAMETER                              | CONDITIONS                        | MIN | TYP    | MAX   | UNITS  | NOTES |
|--|-----------------------------------|-----|--------|-------|--------|-------|
| <b>ACCELEROMETER SENSITIVITY</b>       |                                   |     |        |       |        |       |
| Full-Scale Range                       | AFS_SEL=0                         |     | ±2     |       | g      |       |
|  | AFS_SEL=1                         |     | ±4     |       | g      |       |
|  | AFS_SEL=2                         |     | ±8     |       | g      |       |
|  | AFS_SEL=3                         |     | ±16    |       | g      |       |
| ADC Word Length                        | Output in two's complement format |     | 16     |       | bits   |       |
| Sensitivity Scale Factor               | AFS_SEL=0                         |     | 16,384 |       | LSB/g  |       |
|  | AFS_SEL=1                         |     | 8,192  |       | LSB/g  |       |
|  | AFS_SEL=2                         |     | 4,096  |       | LSB/g  |       |
|  | AFS_SEL=3                         |     | 2,048  |       | LSB/g  |       |
| Initial Calibration Tolerance          |                                   |     | ±3     |       | %      |       |
| Sensitivity Change vs. Temperature     | AFS_SEL=0, -40°C to +85°C         |     | ±0.02  |       | %/°C   |       |
| Nonlinearity                           | Best Fit Straight Line            |     | 0.5    |       | %      |       |
| Cross-Axis Sensitivity                 |                                   |     | ±2     |       | %      |       |
| <b>ZERO-G OUTPUT</b>                   |                                   |     |        |       |        |       |
| Initial Calibration Tolerance          | X and Y axes                      |     | ±50    |       | mg     | 1     |
|  | Z axis                            |     | ±80    |       | mg     |       |
| Zero-G Level Change vs. Temperature    | X and Y axes, 0°C to +70°C        |     | ±35    |       |        |       |
|  | Z axis, 0°C to +70°C              |     | ±60    |       | mg     |       |
| <b>SELF TEST RESPONSE</b>              |                                   |     |        |       |        |       |
| Relative                               | Change from factory trim          | -14 |        | 14    | %      | 2     |
| <b>NOISE PERFORMANCE</b>               |                                   |     |        |       |        |       |
| Power Spectral Density                 | @10Hz, AFS_SEL=0 & ODR=1kHz       |     | 400    |       | µg/√Hz |       |
| <b>LOW PASS FILTER RESPONSE</b>        |                                   |     |        |       |        |       |
|  | Programmable Range                | 5   |        | 260   | Hz     |       |
| <b>OUTPUT DATA RATE</b>                |                                   |     |        |       |        |       |
|  | Programmable Range                | 4   |        | 1,000 | Hz     |       |
| <b>INTELLIGENCE FUNCTION INCREMENT</b> |                                   |     | 32     |       | mg/LSB |       |

1. Typical zero-g initial calibration tolerance value after MSL3 preconditioning
2. Please refer to the following document for further information on Self-Test: *MPU-6000/MPU-6050 Register Map and Descriptions*

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>MPU-6000/MPU-6050 Product Specification</b> | Document Number: PS-MPU-6000A-00<br>Revision: 3.4<br>Release Date: 08/19/2013 |
|---|--|---|

### 6.3 Electrical and Other Common Specifications

VDD = 2.375V-3.46V, VLOGIC (MPU-6050 only) = 1.8V±5% or VDD, T<sub>A</sub> = 25°C

| PARAMETER                            | CONDITIONS   | MIN   | TYP        | MAX  | Units  | Notes |
|--------------------------------------|--|-------|------------|------|--------|-------|
| <b>TEMPERATURE SENSOR</b>            |  |       |            |      |        |       |
| Range                                |  |       | -40 to +85 |      | °C     |       |
| Sensitivity                          | Untrimmed  |       | 340        |      | LSB/°C |       |
| Temperature Offset                   | 35°C   |       | -521       |      | LSB    |       |
| Linearity                            | Best fit straight line (-40°C to +85°C)                                      |       | ±1         |      | °C     |       |
| <b>VDD POWER SUPPLY</b>              |  |       |            |      |        |       |
| Operating Voltages                   |  | 2.375 |            | 3.46 | V      |       |
| Normal Operating Current             | Gyroscope + Accelerometer + DMP  |       | 3.9        |      | mA     |       |
|                                      | Gyroscope + Accelerometer (DMP disabled)                                     |       | 3.8        |      | mA     |       |
|                                      | Gyroscope + DMP (Accelerometer disabled)                                     |       | 3.7        |      | mA     |       |
|                                      | Gyroscope only (DMP & Accelerometer disabled)                                |       | 3.6        |      | mA     |       |
|                                      | Accelerometer only (DMP & Gyroscope disabled)                                |       | 500        |      | µA     |       |
| Accelerometer Low Power Mode Current | 1.25 Hz update rate  |       | 10         |      | µA     |       |
|                                      | 5 Hz update rate   |       | 20         |      | µA     |       |
|                                      | 20 Hz update rate  |       | 70         |      | µA     |       |
|                                      | 40 Hz update rate  |       | 140        |      | µA     |       |
| Full-Chip Idle Mode Supply Current   |  |       | 5          |      | µA     |       |
| Power Supply Ramp Rate               | Monotonic ramp. Ramp rate is 10% to 90% of the final value                   |       |            | 100  | ms     |       |
| <b>VLOGIC REFERENCE VOLTAGE</b>      |  |       |            |      |        |       |
| Voltage Range                        | MPU-6050 only<br>VLOGIC must be ≤VDD at all times                            | 1.71  |            | VDD  | V      |       |
| Power Supply Ramp Rate               | Monotonic ramp. Ramp rate is 10% to 90% of the final value                   |       |            | 3    | ms     |       |
| Normal Operating Current             |  |       | 100        |      | µA     |       |
| <b>TEMPERATURE RANGE</b>             |  |       |            |      |        |       |
| Specified Temperature Range          | Performance parameters are not applicable beyond Specified Temperature Range | -40   |            | +85  | °C     |       |



## MPU-6000/MPU-6050 Product Specification

 Document Number: PS-MPU-6000A-00  
 Revision: 3.4  
 Release Date: 08/19/2013

### 6.9 Absolute Maximum Ratings

Stress above those listed as "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only and functional operation of the device at these conditions is not implied. Exposure to the absolute maximum ratings conditions for extended periods may affect device reliability.

| Parameter  | Rating                              |
|--|-------------------------------------|
| Supply Voltage, VDD  | -0.5V to +6V                        |
| VLOGIC Input Voltage Level (MPU-6050)                          | -0.5V to VDD + 0.5V                 |
| REGOUT   | -0.5V to 2V                         |
| Input Voltage Level (CLKIN, AUX_DA, AD0, FSYNC, INT, SCL, SDA) | -0.5V to VDD + 0.5V                 |
| CPOUT (2.5V ≤ VDD ≤ 3.6V)                                      | -0.5V to 30V                        |
| Acceleration (Any Axis, unpowered)                             | 10,000g for 0.2ms                   |
| Operating Temperature Range                                    | -40°C to +105°C                     |
| Storage Temperature Range                                      | -40°C to +125°C                     |
| Electrostatic Discharge (ESD) Protection                       | 2kV (HBM);<br>250V (MM)             |
| Latch-up   | JEDEC Class II (2), 125°C<br>±100mA |

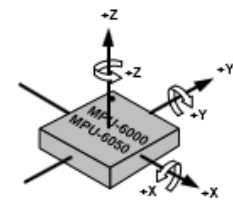
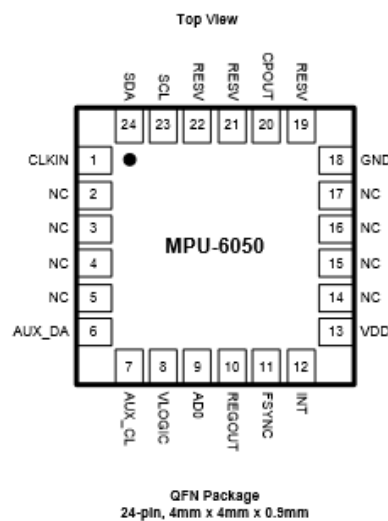
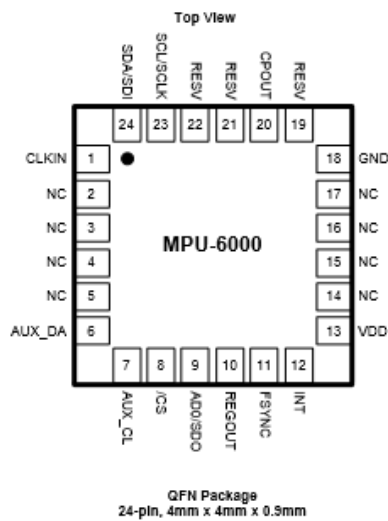


|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <b>MPU-6000/MPU-6050 Product Specification</b> | Document Number: PS-MPU-6000A-00<br>Revision: 3.4<br>Release Date: 08/19/2013 |
|--|--|---|

## 7 Applications Information

### 7.1 Pin Out and Signal Description

| Pin Number                 | MPU-6000 | MPU-6050 | Pin Name   | Pin Description  |
|----------------------------|----------|----------|------------|--|
| 1                          | Y        | Y        | CLKIN      | Optional external reference clock input. Connect to GND if unused.       |
| 6                          | Y        | Y        | AUX_DA     | I <sup>2</sup> C master serial data, for connecting to external sensors  |
| 7                          | Y        | Y        | AUX_CL     | I <sup>2</sup> C Master serial clock, for connecting to external sensors |
| 8                          | Y        |          | /CS        | SPI chip select (0=SPI mode)   |
| 8                          |          | Y        | VLOGIC     | Digital I/O supply voltage   |
| 9                          | Y        |          | AD0 / SDO  | I <sup>2</sup> C Slave Address LSB (AD0); SPI serial data output (SDO)   |
| 9                          |          | Y        | AD0        | I <sup>2</sup> C Slave Address LSB (AD0)                                 |
| 10                         | Y        | Y        | REGOUT     | Regulator filter capacitor connection                                    |
| 11                         | Y        | Y        | FSYNC      | Frame synchronization digital input. Connect to GND if unused.           |
| 12                         | Y        | Y        | INT        | Interrupt digital output (totem pole or open-drain)                      |
| 13                         | Y        | Y        | VDD        | Power supply voltage and Digital I/O supply voltage                      |
| 18                         | Y        | Y        | GND        | Power supply ground  |
| 19, 21                     | Y        | Y        | RESV       | Reserved. Do not connect.  |
| 20                         | Y        | Y        | CPOUT      | Charge pump capacitor connection   |
| 22                         | Y        | Y        | RESV       | Reserved. Do not connect.  |
| 23                         | Y        |          | SCL / SCLK | I <sup>2</sup> C serial clock (SCL); SPI serial clock (SCLK)             |
| 23                         |          | Y        | SCL        | I <sup>2</sup> C serial clock (SCL)                                      |
| 24                         | Y        |          | SDA / SDI  | I <sup>2</sup> C serial data (SDA); SPI serial data input (SDI)          |
| 24                         |          | Y        | SDA        | I <sup>2</sup> C serial data (SDA)                                       |
| 2, 3, 4, 5, 14, 15, 16, 17 | Y        | Y        | NC         | Not internally connected. May be used for PCB trace routing.             |

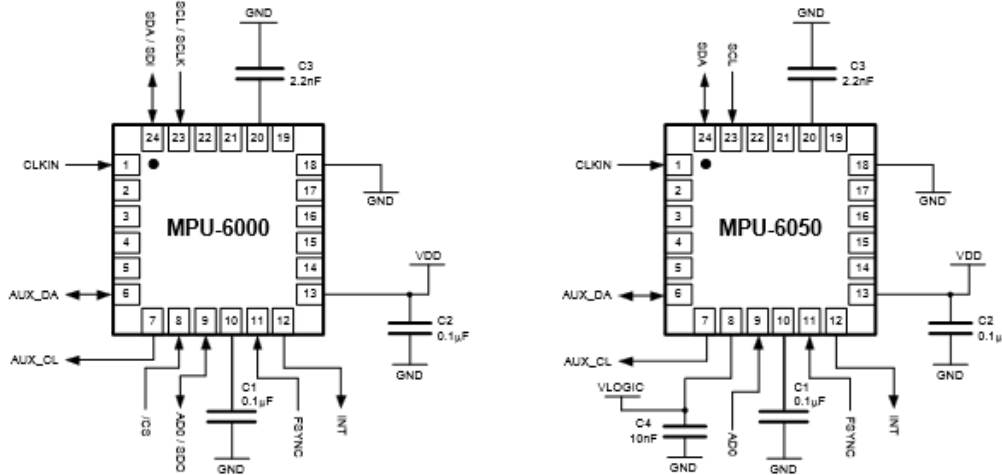


Orientation of Axes of Sensitivity and Polarity of Rotation



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <b>MPU-6000/MPU-6050 Product Specification</b> | Document Number: PS-MPU-6000A-00<br>Revision: 3.4<br>Release Date: 08/19/2013 |
|--|--|---|

**7.2 Typical Operating Circuit**



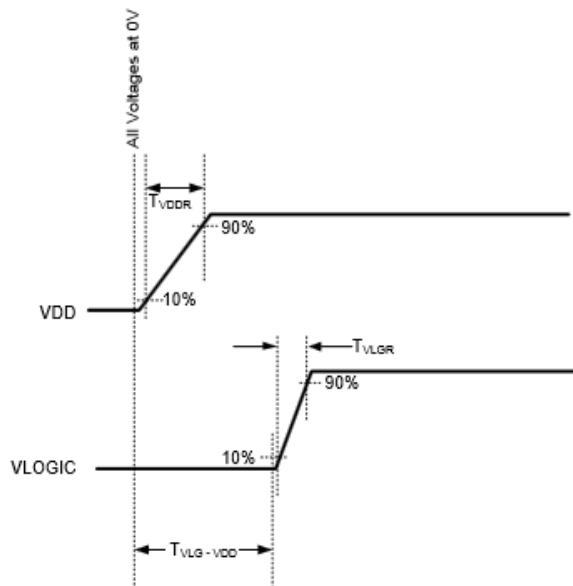
Typical Operating Circuits

**7.3 Bill of Materials for External Components**

| Component                           | Label | Specification                 | Quantity |
|-------------------------------------|-------|-------------------------------|----------|
| Regulator Filter Capacitor (Pin 10) | C1    | Ceramic, X7R, 0.1µF ±10%, 2V  | 1        |
| VDD Bypass Capacitor (Pin 13)       | C2    | Ceramic, X7R, 0.1µF ±10%, 4V  | 1        |
| Charge Pump Capacitor (Pin 20)      | C3    | Ceramic, X7R, 2.2nF ±10%, 50V | 1        |
| VLOGIC Bypass Capacitor (Pin 8)     | C4*   | Ceramic, X7R, 10nF ±10%, 4V   | 1        |

\* MPU-6050 Only.

**7.4 Recommended Power-on Procedure**

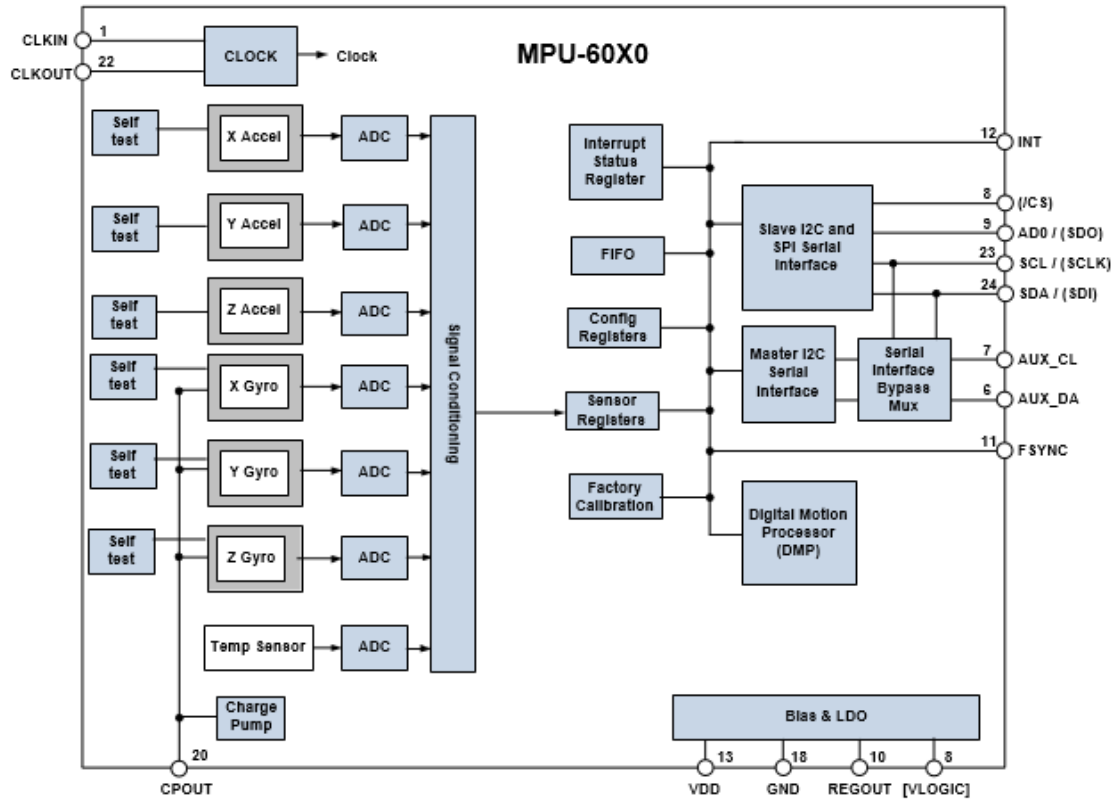


**Power-Up Sequencing**

1. VLOGIC amplitude must always be  $\leq$  VDD amplitude
2.  $T_{VDDR}$  is VDD rise time: Time for VDD to rise from 10% to 90% of its final value
3.  $T_{VDDR} \leq 100\text{ms}$
4.  $T_{VLGR}$  is VLOGIC rise time: Time for VLOGIC to rise from 10% to 90% of its final value
5.  $T_{VLGR} \leq 3\text{ms}$
6.  $T_{VLG-VDD}$  is the delay from the start of VDD ramp to the start of VLOGIC rise
7.  $T_{VLG-VDD} \geq 0$
8. VDD and VLOGIC must be monotonic ramps



### 7.5 Block Diagram



Note: Pin names in round brackets ( ) apply only to MPU-6000  
Pin names in square brackets [ ] apply only to MPU-6050

### 7.6 Overview

The MPU-60X0 is comprised of the following key blocks and functions:


- Three-axis MEMS rate gyroscope sensor with 16-bit ADCs and signal conditioning
- Three-axis MEMS accelerometer sensor with 16-bit ADCs and signal conditioning
- Digital Motion Processor (DMP) engine
- Primary I<sup>2</sup>C and SPI (MPU-6000 only) serial communications interfaces
- Auxiliary I<sup>2</sup>C serial interface for 3<sup>rd</sup> party magnetometer & other sensors
- Clocking
- Sensor Data Registers
- FIFO
- Interrupts
- Digital-Output Temperature Sensor
- Gyroscope & Accelerometer Self-test
- Bias and LDO
- Charge Pump

# Anexo E


## Motor a pasos

**Surestep™ Sistema de motores paso a paso Manual**  
Manual No.: STP-SYS-MSP


**Amplificador de pulsos  
STP-DRV-4035**




**Fuente de poder de motores  
STP-PWR-3204**




**Motor a pasos NEMA 17  
STP-MTR-17048**




**Motor a pasos NEMA 23  
STP-MTR-23055**




**Motor a pasos NEMA 23  
STP-MTR-23079**



**Motor a pasos NEMA 34  
STP-MTR-34066**





**Cable de extensión de motor a pasos  
STP-EXT-020**

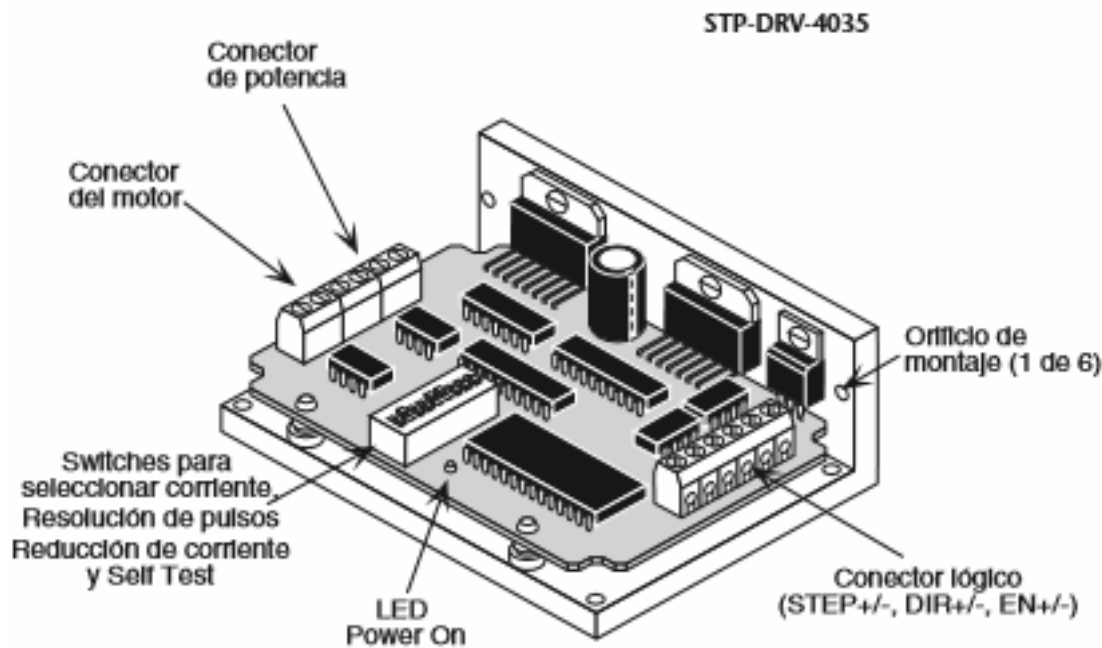
AUTOMATIONDIRECT.com

## Introducción al accionamiento *SureStep*

Para usar el accionamiento *SureStep*™ STP-DRV-4035 para configurar un sistema de control de motor paso a paso, usted necesitará lo siguiente

- Fuente de poder de 12-42 Volt CC para el accionamiento del motor. La fuente de poder *SureStep* STP-PWR-3204 de *AUTOMATIONDIRECT* es la mejor opción para energizar el accionamiento del motor. Si decide no usar el módulo STP-PWR-3204, lea por favor la sección titulada "Escojiendo una fuente de poder" en el capítulo 2 de este manual para ayudar a elegir una fuente.
- Una fuente de pulsos de pasos como control del tren de pulsos. La señal puede ser drenadora (NPN), surtidora (PNP) o diferencial. Por ejemplo, nuestros PLCs *DirectLOGIC*.
- si su uso requiere rotación bidireccional, usted también necesitará una señal de dirección. Esta señal puede también ser drenadora (NPN), surtidora (PNP) o diferencial.
- un motor paso a paso compatible.
- un destornillador plano pequeño para apretar los conectores.

El bosquejo de abajo muestra donde encontrar los puntos de conexión y ajustes.



Vea el capítulo 2 en este manual para detalles completos de instalación, configuración y cableado del accionamiento STP-DRV-4035.

## Capítulo 3: Motores paso a paso SureStep™

## Especificaciones

| Especificaciones del motor paso a paso SureStep™ |   |                              |                              |                             |
|--|---|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Números de artículo                              | STP-MTR-17048   | STP-MTR-23055                | STP-MTR-23079                | STP-MTR-34066               |
| Flanje del Motor                                 | NEMA 17   | NEMA 23                      | NEMA 23                      | NEMA 34                     |
| Torque de eje detenido máximo                    | 0,59 N-m  | 1,29 N-m                     | 2,08 N-m                     | 3,06 N-m                    |
|  | 83 onzas-pulgada  | 166 onzas-pulgada            | 276 onzas-pulgada            | 434 onzas-pulgada           |
| Inercia del rotor                                | 5,2 libras-pulgada  | 11,4 libras-pulgada          | 18,4 libras-pulgada          | 27,1 libras-pulgada         |
|  | 0,0000068 kg-m <sup>2</sup>   | 0,000027 kg-m <sup>2</sup>   | 0,000047 kg-m <sup>2</sup>   | 0,00014 kg-m <sup>2</sup>   |
| Corriente nominal                                | 0,45 oz-in <sup>2</sup>   | 1,483 oz-in <sup>2</sup>     | 2,596 oz-in <sup>2</sup>     | 7,66 oz-in <sup>2</sup>     |
|  | 0,00006 lb-in-s <sup>2</sup>  | 0,00024 lb-in-s <sup>2</sup> | 0,00042 lb-in-s <sup>2</sup> | 0,0012 lb-in-s <sup>2</sup> |
| Angulo del paso básico                           | 1,8° (motores bifásicos con cable con conector)   |                              |                              |                             |
| Peso   | 210 gramos<br>0,7 lbs   | 457 gramos<br>1,50 lbs       | 1 Kg<br>2,2 lbs              | 1,17 Kg<br>3,85 lbs         |
| Tolerancia del eje                               | 0,0508 mm o 0,002 pulgadas  |                              |                              |                             |
| Juego radial del eje @ fuerza de 1 libra         | 0,0254 mm o 0,001 pulgadas máximas  |                              |                              |                             |
| Perpendicularidad                                | 0,0762 mm o 0,003 pulgadas  |                              |                              |                             |
| Concentricidad                                   | 0,0508 mm o 0,002 pulgadas  |                              |                              |                             |
| Temperatura de operación                         | -20 °C a 50 °C<br>(La temperatura externa del motor debe mantenerse abajo de 100 °C (212 °F)) |                              |                              |                             |
| Fuerza máxima radial                             | 1,82 Kg o 6 lbs   | 4,57 Kg o 15 lbs             | 4,57 Kg o 15 lbs             | 11,89 Kg o 39 lbs           |
| Fuerza máxima axial                              | 1,82 Kg o 6 lbs   | 3,96 Kg o 13 lbs             | 3,96 Kg o 13 lbs             | 7,62 Kg o 25 lbs            |
| Clase de aislación                               | Clase B 130 °C  |                              |                              |                             |
| Aprobación de Agencia                            | CE (cumple con EN55014-1 (1993) y EN60034-1.5.11)   |                              |                              |                             |
| Cable de extensión (motor al accionamiento)      | 6 metros o 20 pies - Número de artículo STP-EXT-020   |                              |                              |                             |

## Diseño e instalación

Permita un tiempo suficiente para acelerar la carga y dimensione el motor paso a paso con un factor de seguridad del 100% del torque.

**No desmonte los motores paso a paso** porque la eficiencia del motor será reducida y la garantía será anulada.

**No conecte ni desconecte el motor paso a paso** durante la operación.

Monte el motor a una superficie con buena conductividad térmica, tal como acero o aluminio, para permitir la disipación de calor.

Use un acoplamiento flexible con "abrazaderas" al eje del motor y al eje de la carga para prevenir empuje axial en los cojinetes con pequeños desalineamientos.

## Capítulo 3: Motores paso a paso *SureStep™*

### Fuente de poder y accionamiento del motor

La fuente de poder STP-PWR-3204 de AutomationDirect es la mejor opción para accionar motores paso a paso de AUTOMATIONDIRECT y otros. La fuente de poder STP-PWR-3204 fue diseñada para trabajar con el accionamiento del motor bipolar de AUTOMATIONDIRECT *SureStep™* STP-DRV-4035.

### Montaje del motor

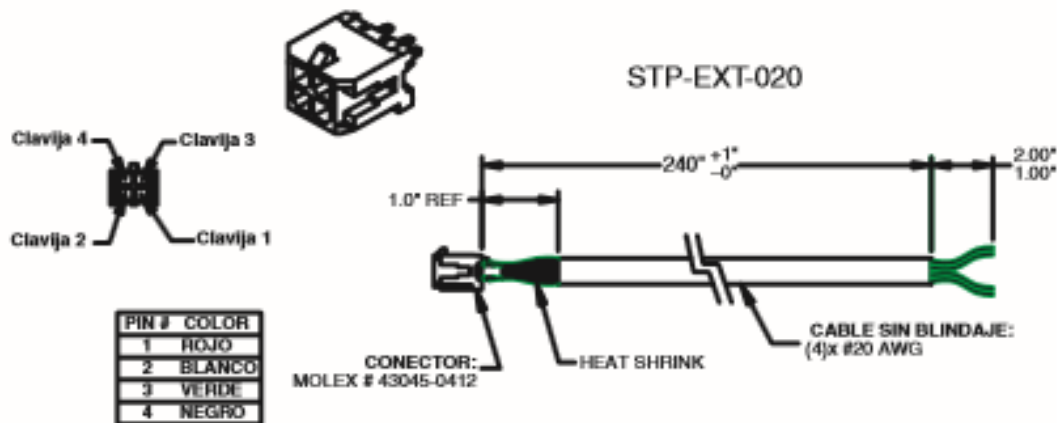
Se recomienda que el motor esté montado en una superficie metálica para ayudar a disipar el calor generado por el motor. El motor puede tener el eje horizontal o vertical; si es vertical, no debe haber esfuerzo radial en el motor, excepto el peso de su propio rotor.

### Conectando el motor



**Advertencia:** Al conectar un motor paso a paso con un accionamiento o un controlador indexer, asegúrese que la fuente de poder del motor está apagada. Nunca desconecte el motor mientras que el accionamiento esté energizado. Nunca conecte los cables del motor a la tierra o directamente a la fuente de poder. (vea el diagrama del cable de extensión de la figura de abajo para el código de color de los conductores del motor paso a paso de los motores suministrados por AUTOMATIONDIRECT)

### Diagrama del cable de extensión

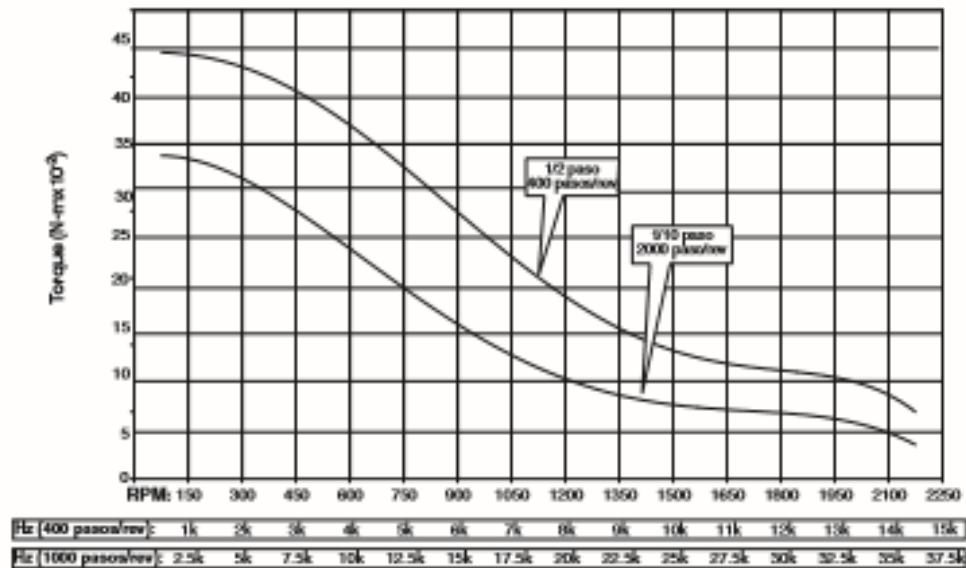


Capítulo 3: Motores paso a paso *SureStep™*

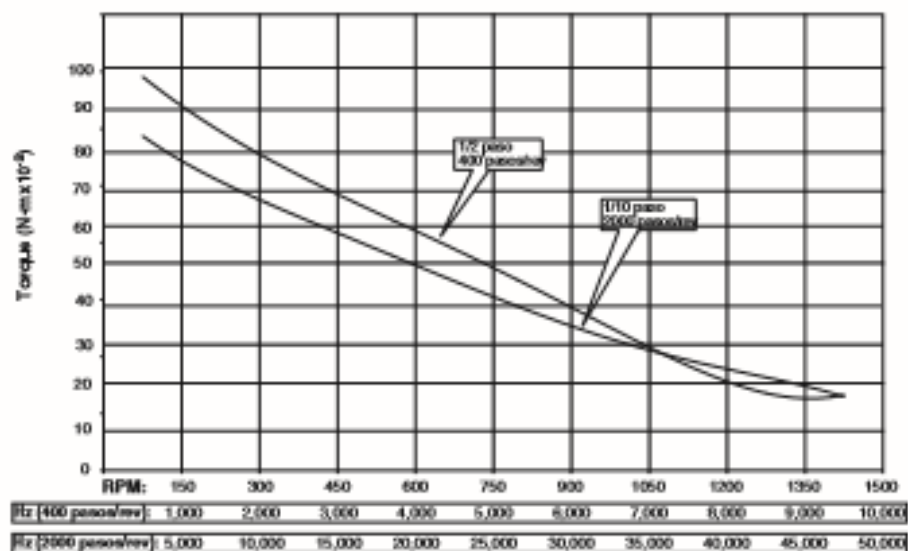
## Curvas de torque vs. velocidad

Observe por favor que la curva de torque contra valores de velocidad mostrados fue obtenida al voltaje de entrada nominal de CA usando los motores paso a paso *SureStep™*, la fuente de poder STP-PWR-3204 y un cable inalterado de extensión STP-EXT-020, todos descritos en este manual.

### STP-MTR-17048



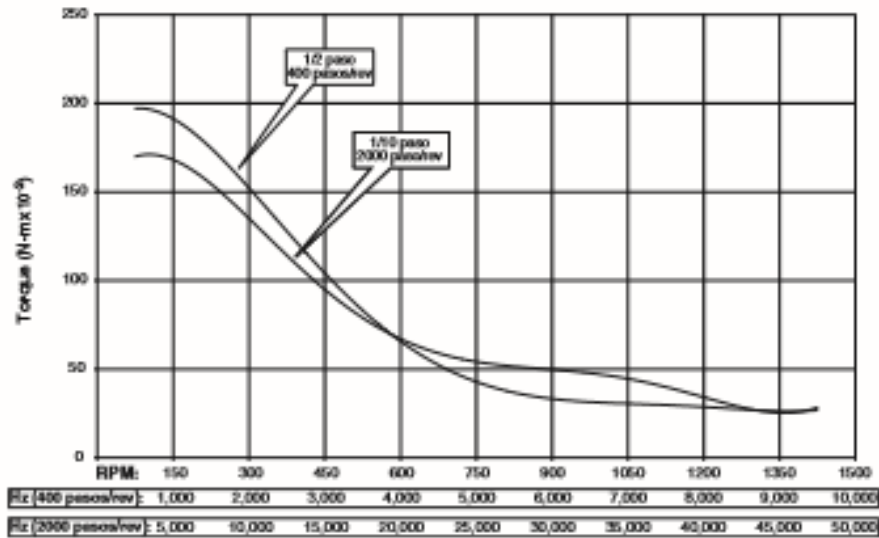
### STP-MTR-23055



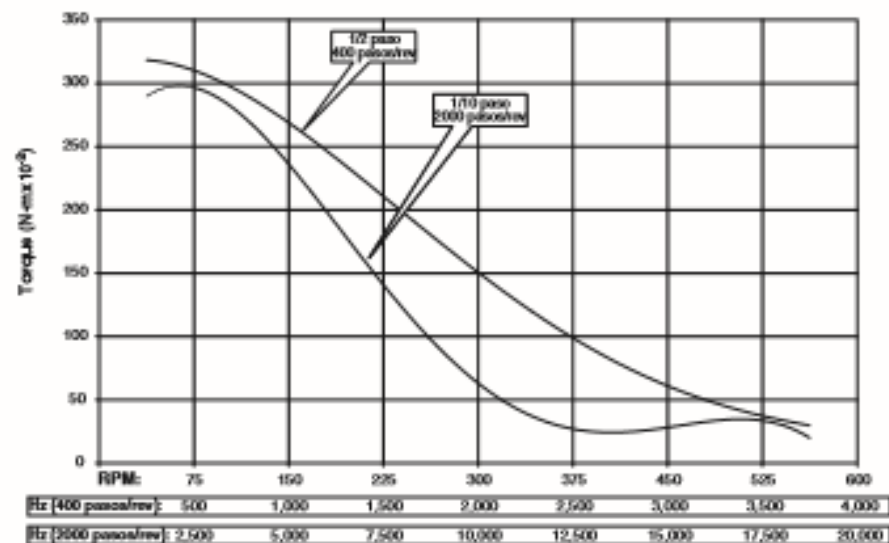
Capítulo 3: Motores paso a paso *SureStep™*

Curvas de torque vs. velocidad (cont)

STP-MTR-23079



STP-MTR-34066

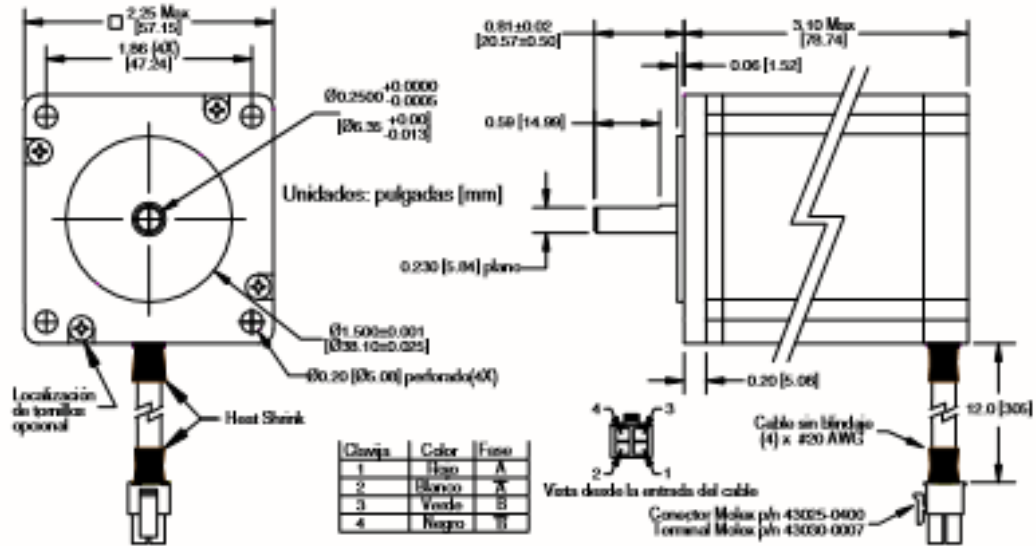




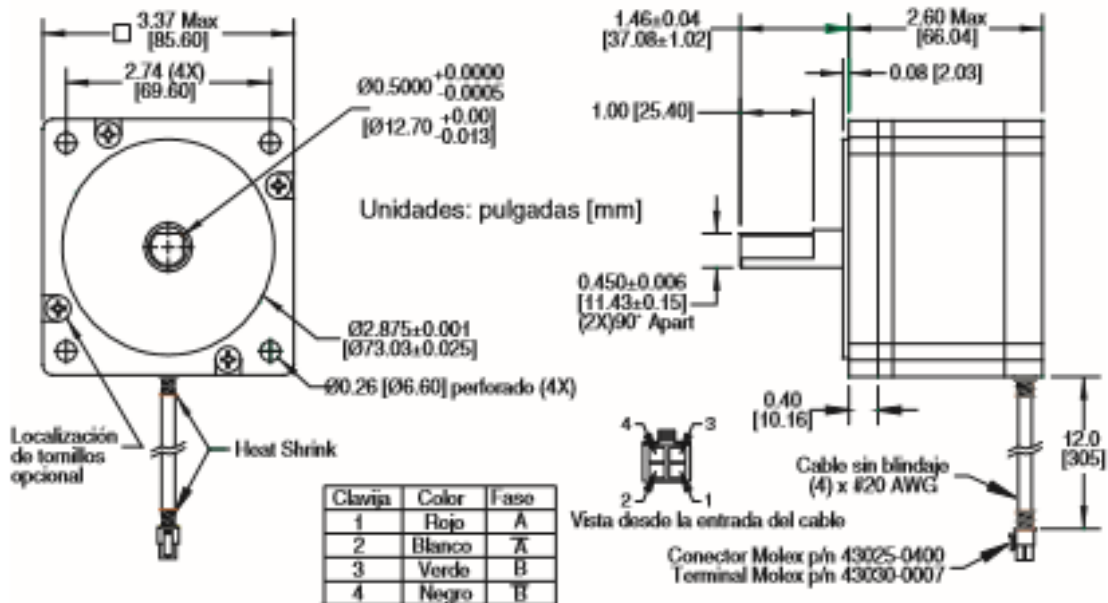
Capítulo 3: Motores paso a paso *SureStep™*

Dimensiones (cont)

STP-MTR-23079



STP-MTR-34066



# Anexo F

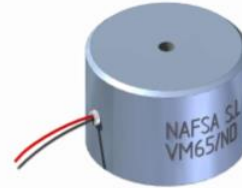
## Electroimanes



### SERIE: VM/ND

### Ventosas electropermanentes circulares

La atracción y el mantenimiento de las piezas magnéticas es obtenida por imanes permanentes incorporados en la ventosa, con este tipo de ventosas eliminamos el problema de desprendimiento de la carga por fallo en la tensión de alimentación. Además de los imanes incorpora un bobinado que cuando se excita permite soltar la carga, al cesar la tensión la ventosa recupera su fuerza inicial. Cuando se trabaja con cargas suspendidas deberán respetarse las correspondientes normas de seguridad.



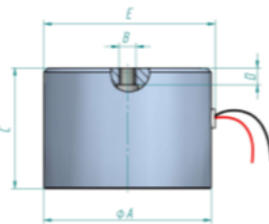
Grado de protección: IP65  
Clase térmica: Y (90°C)  
Tensión nominal: 24VDC  
Factor de marcha normalizado: Ver tabla 2  
Otras tensiones, ED o tamaños: Consultar

**Posibilidades de suministro:**  
Terminales libres para todos los tamaños:  
VM20/ND, VM30/ND, VM40/ND: 1x0,25mm<sup>2</sup>  
VM50/ND, VM65/ND, VM100/ND: 1x0,5mm<sup>2</sup>  
VM150/ND: 2x0,75mm<sup>2</sup>  
Para factores marcha y tensiones diferentes a las normalizadas, variaciones sobre el montaje de serie u otras tamaños consultar.

Tabla 1

| TAMAÑO    | ∅A (-0,3) | B    | C(±0,1) | D  | E    | Peso (Kg) |
|-----------|-----------|------|---------|----|------|-----------|
| VM 20/ND  | 20        | M-3  | 25      | 5  | 26   | 0,04      |
| VM 30/ND  | 30        | M-4  | 32,5    | 6  | 35,2 | 0,13      |
| VM 40/ND  | 40        | M-5  | 41,7    | 6  | 42,7 | 0,28      |
| VM 50/ND  | 50        | M-5  | 42,8    | 6  | 52,5 | 0,45      |
| VM 65/ND  | 65        | M-8  | 45,5    | 8  | 67   | 0,74      |
| VM 100/ND | 100       | M-8  | 67      | 10 | 102  | 3,00      |
| VM 150/ND | 150       | M-16 | 65      | 15 | 152  | 7,10      |

#### Terminales libres



**Modo de alimentación para despegar la pieza:**  
Tensión: 24Vdc  
Polarización:  
Cable rojo +VDC / Cable negro -VDC

**Importante:** el tornillo de amarre no debe sobrepasar la cota D

Tabla 2

| TAMAÑO   | P (W) | ED (%) | Pulso mínimo (ms) | Tiempo reposo (ms) | E (mm) | Entrehierro (mm) $\hat{O}L$ |      |      |
|----------|-------|--------|-------------------|--------------------|--------|-----------------------------|------|------|
|          |       |        |                   |                    |        | 0                           | 0,2  | 0,5  |
| VM20/ND  | 10    | 20     | 24                | 180                | 1      | 22                          | 7    | 1,7  |
|          |       |        |                   |                    | 3      | 36                          | 7    | 1,7  |
|          |       |        |                   |                    | 10     | 39                          | 7    | 1,7  |
| VM30/ND  | 25    | 20     | 110               | 825                | 1      | 46                          | 34   | 22   |
|          |       |        |                   |                    | 3      | 181                         | 74   | 22   |
|          |       |        |                   |                    | 10     | 181                         | 74   | 22   |
| VM40/ND  | 42    | 15     | 75                | 743                | 1      | 51                          | 36   | 23   |
|          |       |        |                   |                    | 3      | 205                         | 89   | 38   |
|          |       |        |                   |                    | 10     | 270                         | 89   | 38   |
| VM50/ND  | 48    | 15     | 120               | 1188               | 1      | 60                          | 41   | 34   |
|          |       |        |                   |                    | 3      | 304                         | 200  | 96   |
|          |       |        |                   |                    | 10     | 607                         | 225  | 110  |
| VM65/ND  | 80    | 15     | 225               | 2228               | 1      | 70                          | 50   | 40   |
|          |       |        |                   |                    | 3      | 374                         | 340  | 260  |
|          |       |        |                   |                    | 10     | 1220                        | 750  | 400  |
| VM100/ND | 75    | 25     | 250               | 1500               | 1      | 83                          | 61   | 49   |
|          |       |        |                   |                    | 3      | 421                         | 365  | 338  |
|          |       |        |                   |                    | 10     | 2254                        | 1254 | 686  |
| VM150/ND | 77    | 40     | 285               | 1070               | 1      | 78                          | 46   | 32   |
|          |       |        |                   |                    | 3      | 615                         | 475  | 401  |
|          |       |        |                   |                    | 10     | 2205                        | 1490 | 1100 |

La tabla (2) da para cada tipo de ventosa, los valores de tiempo de pulso y reposo mínimo medidos en las siguientes condiciones:  
-Con un peso del 5% de la fuerza magnética máxima que ejerce cada modelo.  
-Bobina estabilizada a su temperatura de régimen.

La tabla (2) da para cada tipo de ventosa, los valores de la fuerza de mantenimiento (Fm) en función del entrehierro (dL), medido en las siguientes condiciones:

- Electroimán sin tensión.
- Pieza plana (3 µm de rugosidad) en A<sup>5</sup>St37, del espesor indicado en la tabla 2 y dimensiones igual o superior a la cara de atracción.
- Temperatura ambiente 35°C.
- Bobina estabilizada a su temperatura de régimen.

Para otras condiciones de uso la fuerza (Fm) puede disminuir.  
Con tensión queda un magnetismo remanente del 5% del valor de la fuerza demantenimiento (Fm).  
Se recomienda puesta a tierra si las partes metálicas son accesibles.

Explicaciones técnicas: ver documentos 1.4 y 1.5  
Bajo demanda se puede fabricar para cualquier tamaño, tensión, factor de marcha etc

**Bajo demanda y especificación expresa** se puede fabricar con una **protección interna** para evitar el sobrecalentamiento en el bobinado debido al no respeto de los tiempos de funcionamiento fijados por los factores de marcha, este sobrecalentamiento puede desmantar los imanes internos o destruir el bobinado alterando el correcto funcionamiento del electroimán.

**⚠ Cuando se utilicen para la elevación y manipulación de cargas se debe elegir un factor de seguridad mínimo de 3, el peso de la carga debe ser al menos un tercio de la fuerza de mantenimiento.**

Denominación de pedido : VM--/ND --V ED--%  
Ejemplo 1: Ventosa VM50/ND ; Tensión nominal : 24Vdc ; Factor de marcha : ED15% ;Ref.: VM50/ND 24Vdc ED15%  
Ejemplo 2: Ventosa VM50/ND con protección ; Tensión nominal: 24Vdc; Factor de marcha: ED15% ;Ref.: VM50/ND\_WP 24Vdc ED15%

Revisión: 1/2012

12.5

# Anexo G

## PLC M340

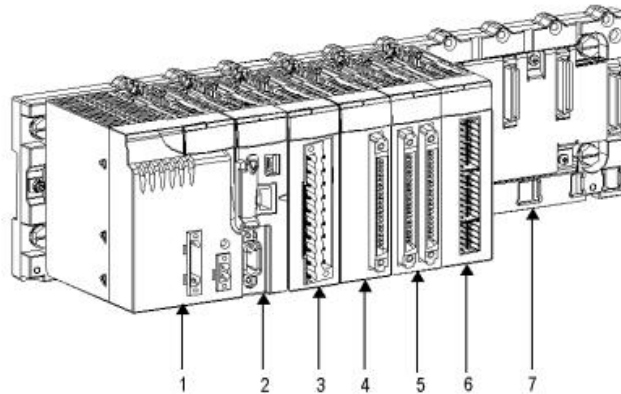
### Estación Modicon M340 PLC

#### General

Los procesadores de plataforma automatizados M340 de Modicon gestionan toda la estación PLC, que está formada por módulos de E/S binarias, módulos de E/S analógicas y módulos de conteo, otros módulos expertos y módulos de comunicación. Éstos se distribuyen por uno o más bastidores conectados al bus local. Cada bastidor debe incluir un módulo de alimentación; el bastidor principal aloja la CPU.

#### Ilustración

En el diagrama siguiente, se muestra un ejemplo de configuración para el PLC M340 de Modicon con un bastidor:



#### Tabla de números

En la tabla siguiente se describen los componentes numerados de la estación de PLC especificada anteriormente.

| Número | Descripción  |
|--------|--|
| 1      | Módulo de alimentación                             |
| 2      | Procesador   |
| 3      | Módulo de E/S con bloque de terminales de 20 pines |
| 4      | Módulo de E/S con conector simple de 40 pines      |
| 5      | Módulo de E/S con 2 conectores de 40 pines         |
| 6      | Módulo de conteo                                   |
| 7      | Bastidor de 8 ranuras                              |



A LinkSprite high speed PLC-UART

- AC and DC powerline Communications
- Fully transparent mode, plug and play coming out of the box without the need to do any programming.
- Homeplug 1.0
- 5Mbps throughput on the power line
- Built-in error correction codes.
- AT commands used for advanced configuration.
- 3.3V TTL UART, Optional RS232, RS485. USB, Ethernet, Zigbee interfaces



The AC or DC powerline line can be connected to the L/N connector denoted on the above picture.

The 5V DC power supply is connected to the white/black connector.

Presentación general de los componentes de las estaciones del autómeta

## Presentación general de los módulos de entradas/salidas

### General

La gama M340 de Modicon incluye módulos de entradas/salidas binarias y analógicas.

### Entradas/salidas binarias

Tener una amplia gama de módulos de entradas/salidas binarias permite seleccionar el módulo que mejor se ajuste a lo que se precise. Las características de estos módulos se diferencian en lo siguiente:

| Características  | Descripción  |
|------------------|--|
| Modularidad      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 8 canales</li> <li>● 16 canales</li> <li>● 32 canales</li> <li>● 64 canales</li> </ul>  |
| Tipo de entradas | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Módulos con entradas de corriente continua (24 VCC y 48 VCC)</li> <li>● Módulos con entradas de corriente alterna (24 VCA, 48 VCA y 120 VCA)</li> </ul>   |
| Tipo de salidas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Módulos con salidas de relé</li> <li>● Módulos con salidas estáticas de corriente continua (24 VCC/0,1 A – 0,5 A - 3 A)</li> <li>● Módulos con salidas estáticas de corriente alterna (24 VCC/240 VAC/3 A)</li> </ul> |
| Tipo de conector | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bloque de terminales de 20 pins</li> <li>● Conectores de 40 pins que permiten la conexión a sensores y preaccionadores a través del sistema de precableado TELEFAST 2</li> </ul>                                      |

El manual completo se encuentra en PLC M340 de SCHNEIDER  
[http://www2.schneider-electric.com/resources/sites/SCHNEIDER\\_ELECTRIC/content/live/FAQS/28000/FA28444/es\\_ES/Unity\\_v4.1\\_M340\\_Procesadores\\_Bastidores\\_y\\_Fuentes\\_de\\_Alimentacion.pdf](http://www2.schneider-electric.com/resources/sites/SCHNEIDER_ELECTRIC/content/live/FAQS/28000/FA28444/es_ES/Unity_v4.1_M340_Procesadores_Bastidores_y_Fuentes_de_Alimentacion.pdf)

# Anexo H

## Actuador Lineal



### Linear Actuator (Model No.: HB-DJ806)



### Specifications

Input Voltage: 12V/24V/36VDC

Load Capacity: 1200N

Speed: 3~40mm/s

Stroke: 30~600mm (Optional)

Min Installation Dimension:

$S \leq 300\text{mm}$ ,  $A = 105\text{mm} + S$

$S > 300\text{mm}$ ,  $A = 120\text{mm} + S$

Limited Switch: Built-in

Operation Temperature:  $-26 \sim 65^\circ\text{C}$

Protective Class: IP65

Duty Cycle: S2-10min

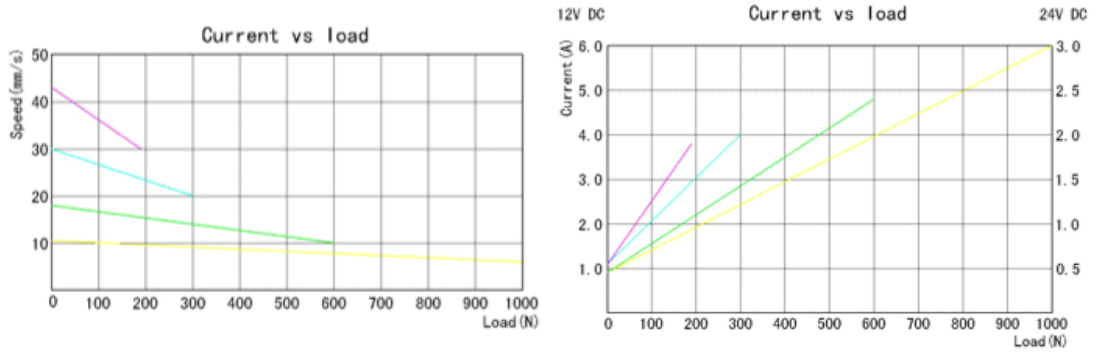
Control Mode: Wired, Wireless

Covering Colour: Black, Silvery white

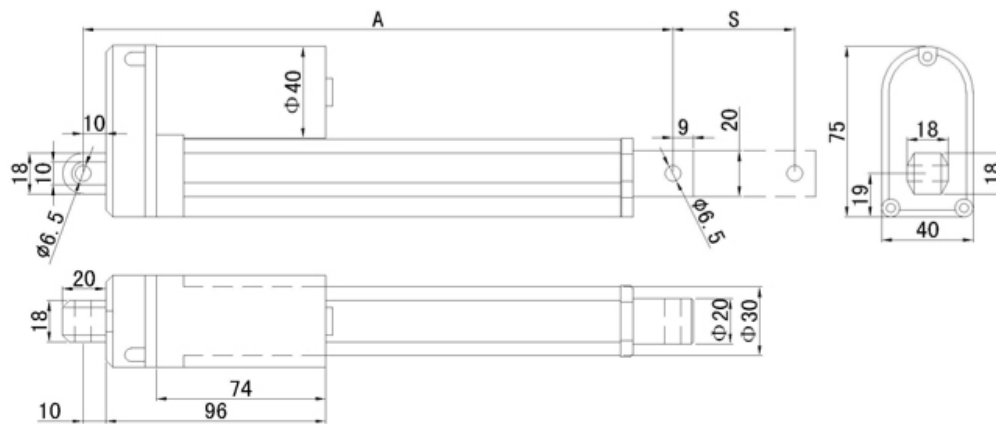
Application: Furniture, Industry

Optional Fittings: Potentiometer

## Linear Graph



## Installation Dimension



MCMXVII

# Anexo I

## Análisis económico

Luego de realizar un análisis económico se detalla que en la mayoría de servicios a nivel internacional tienen un rango parecido de precios, oscilando alrededor de € 6 por metro de Eslora en embarcaciones pequeñas (hasta 50m de Eslora) y € 8.5 por metro para embarcaciones de longitud mediana (hasta 120m de Eslora), luego para limpieza de mayo dimensión se cobra por m<sup>2</sup> a € 0.19 [20], entonces comparando para una embarcación promedio de 300 metros de Eslora y 60m de ancho sumergidos, una limpieza tendrá el área de 18,000 m<sup>2</sup> y costará aproximadamente € 3,420.00. Con una duración total aproximada de 20 a 24 horas, 2 o 3 días de limpieza entre 4 personas. Mientras que un equipo se demora aproximadamente 50 horas un solo equipo y unas 13 horas entre 4 equipos trabajando paralelamente.

Además como se mencionó al principio la limpieza incurre una parada de la embarcación e incrementa su coste por el mismo, es así que el sistema automático de limpieza de casco es una alternativa muy acogedora en la industria marítima.

El coste de mantenimiento del equipo representa el 10% del coste de adquisición según equipos en ambiente marino [23] y suponiendo que realice 30 limpiezas al año ese coste sería de S/.34.21, así mismo el coste de consumo de Diésel para el funcionamiento del equipo es de S/. 875.94 sumando el sueldo de dos operarios de € 20 cada uno por hora que en 13 horas sería de S/. 2,095.60

Por otro lado el coste de mantenimiento del equipo representa el 10% del coste de adquisición según equipos en ambiente marino [23] y el coste de consumo de Diésel para el funcionamiento del equipo es de 2.39 Galones por hora [21] y en 50 horas consume 119.5 galones, al precio actual del Diésel de 7.33 [22] soles por galón. Todo esto genera un gasto de operación de S/. 875.94

Coste total de limpieza:  $34.21 + 2,095.60 + 875.94 = S/. 3,005.75$



# Anexo J

## Proformas

**ACROPOLIS CONTRATISTAS  
GENERALES SAC**  
Av. los Ángeles Mz. E Lt. 2  
Lima- Ate  
RUC 20433840152

**PROFORMA**

Cliente: Carlos Perea Fabián  
Dirección: \_\_\_\_\_  
RUC: 10704943915  
Fecha: 14/11/14  
Validez: 30 días

Se realiza la cotización de 3 piezas: 2 de resina Acetálica y 1 de polietileno según los planos enviados, por una cantidad de 100 unidades. Esta proforma incluye el mecanizado de las piezas más no el costo de envío.

| ITEM                    | DESCRIPCIÓN            | PRECIO UNITARIO | CANTIDAD | PRECIO TOTAL        |
|-------------------------|------------------------|-----------------|----------|---------------------|
| 1                       | Base principal Equipo  | S/. 2220        | 100      | S/. 22000.00        |
| 2                       | Base secundaria Equipo | S/. 155         | 100      | S/. 15500.00        |
| 3                       | Recubrimiento largo    | S/. 125.00      | 100      | S/. 12500.00        |
| 4                       | Recubrimiento ancho    | S/. 110.00      | 100      | S/. 11000.00        |
| <b>TOTAL</b>            |                        |                 |          | <b>S/. 61000.00</b> |
| <b>TOTAL+ IGV (18%)</b> |                        |                 |          | <b>S/. 71980.00</b> |

Proforma realizada por el ingeniero Abelardo Jara F., para la realización de los productos se requiere un adelanto del 30% del precio total. El plazo de entrega de los productos es 20 días como máximo después de haber recibido el pago, día en el cual se deberá cancelar el saldo total.



**IP66** <sup>12% OFF</sup>  
**10M**  
**USB**  
**6 Leds**

Seguridad Micro Mini cámara CCTV IP66 a prueba de agua  
boroscopio endoscopio serpiente Alcance 10m Tubo LED

Precio: € 46,34 /unidad  
 Precio con descuento: **€ 14,38** /unidad Quedan 2 días  
 Precio al por mayor: ▾

Envío: **€ 0,70** a Peru vía China Post Registered Air Mail   
 Pengiriman: 15-60 días (Se envía en 3 días laborables)

Cantidad:  unidad

Precio total: **€ 15,08**

Comprar ya
Añadir al carrito

♥ Añadir a mi Lista de Deseos (1 veces añadido)

Q. Sitúa el cursor encima para hacer zoom



**750mm Length** <sup>7% OFF</sup>

Cubierta de polvo flexible de fuelle 750mm  
Largo de plástico para la máquina CNC

€ **36,27** /unidad  
 € 39,00 /unidad  
**Envío gratis**

Shenzhen Fu-well Tech Co.,Ltd  
 Chatear ahora

Ventas (0)  
 ♥ Añadir a Lista de

100G.cm DC 12V 0.3A Brushless Speed Control Motor 2000RPM

★★★★★ ( [Be the first to write a review](#) )



Price: **\$56.55**

**2** in stock / **10** sold

You can order at maximum the number of units in stock.

Free Shipping ( [Wholesale Volume Discount](#) )



**Buyer Protection**

14 days refund / returns / replacements. ( [Details](#) )



12v o 24v mini actuador lineal para el maletero del coche abridor

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Precio FOB:                | \$ 25-40<br><a href="#">Obtenga el Último Precio</a> |
| Puerto:                    | shanghai/hongkong                                    |
| Cantidad de pedido mínima: | 50 Unidad/es   |
| Capacidad de suministro:   | 30000 Set/s por Mes                                  |
| Plazo de entrega:          | 10 días después del pago                             |
| Condiciones de pago:       | L/C,T/T,Western Union,paypal                         |

[Chatear con el proveedor](#)

Ms. Lisa Hao

**Contactar Proveedor**

Hola, soy Lisa Hao. Ahora estoy conectado. Puedes chatear conmigo en [chat](#).



[Ampliar imagen](#)



ST 24kw alternador 220v CA monofásica de envío Cepillo Diesel Alternador I Australia por mar

Precio: **€ 553,03** /unidad

Envío: **€ 45,93** a Peru via EMS   
Pingriman: 7-20 días (Se envía en 30 días laborables)

Cantidad:  unidad (999 unidades available)

Precio total: **€ 598,96**

**Comprar ya**

**Añadir al carrito**

[Añadir a mi Lista de Deseos](#) (0 veces añadido)

Política de devoluciones  Se aceptan devoluciones si el producto es muy distinto de su descripción. El comprador puede devolver el producto (haciéndose cargo de los gastos de envío de vuelta) o



perno de elevación

**US \$1280.00**

Precio Oferta:

Precio Normal: ~~US \$1300.00~~

Pedido Mínimo: 1

Gastos de Envío: US \$127.42 / Ton to [United States by Express FedEx IE](#)

Pago Escrow: Aceptado

Tiempo Procesamiento: 5 días tras el pago

Cantidad:

**Comprar Ahora**

[Desconectado](#)

Compartir [f](#) [t](#) [g+](#) [+](#)



5% OFF

DC 12V 5W eléctrico de elevación del imán Electroimán Ascensor solenoide Holding 100N / 10Kg

Precio: €10,65 / unidad

Precio con descuento: € 10,12 / unidad Quedan 29 días

Envío: € 2,47 a Peru vía China Post Registered Air Mail   
Penginman: 15-39 días (Se envía en 10 días laborables)

Cantidad:  unidad (999 unidades available)

Precio total: € 12,59

Comprar ya

Añadir al carrito

Añadir a mi Lista de Deseos (0 Añadir)

Política de devoluciones  Se aceptan devoluciones si el producto es muy distinto de su descripción. El

SENSOR DE HUMEDAD

|  |   |                     |        |                         |
|--|---|---------------------|--------|-------------------------|
|  | <b>DHT11</b><br>Sensor de humedad y temperatura     | <a href="#">PDF</a> | 6.97 € | <a href="#">comprar</a> |
|  | <b>HCH-1000-001</b><br>Sensor de humedad capacitivo | <a href="#">PDF</a> | 9,9 €  | <a href="#">comprar</a> |



100x80mm zincado

Bisagra de doble hoja fabricada en hierro zincado.

Bisagra de doble hoja

3,85€

[Más información](#)

Aspersores Wobbler Goteo Riego  Me gusta

Artículo nuevo



S/. 10<sup>50</sup>

Pago a acordar con el vendedor.  
[Más información](#)

Envío a acordar con el vendedor.  
Ubicado en Arequipa (Arequipa)  
[Más información](#)

Cantidad:

Comprar



## Motores de Pasos NEMA 23

Enviar esta Página | Imprimir | PDF | Texto



[+] Ampliar Imagen

- Hasta 10,772.82 g-in. (0.90 kg-ft) de torsión
- Resolución de 1.8 grados
- Un solo eje para lazo abierto o doble eje para lazo cerrado con codificador
- Habilidad de funcionar con drives de pasos y controladores de movimiento de NI para mejor rendimiento

[Ver Hoja de Especificaciones \(inglés\)](#)

Información General | Precios | Recursos

⚠ Estos precios no incluyen los impuestos y derechos de importación, los cuales deben ser pagados por separado por la empresa importadora (si aplica). Para obtener más información, por favor contáctenos a [info.latam@ni.com](mailto:info.latam@ni.com)

| Número de Parte          | Descripción   | Envío estimado | US Dollars | Cant.                          |
|--------------------------|---|----------------|------------|--------------------------------|
| Motores de Pasos NEMA 23 |   |                |            |                                |
| 780073-01                | T21NRLC-LNN-NS-00 Step Mot, P70360, NEMA23, 180oz-in, sgl shaft | 16 - 24        | \$ 145.00  | <input type="text" value="4"/> |



Venta caliente! El envío libre + al por mayor Nuevo módulo Omron PLC ( controlador lógico programable) comunicación original RS485 CP1W - CIF11

★★★★★ 100.0% compradores disfrutaron de este producto (1 votos)

Precio: € 35,13 /unidad

Envío: **Envío gratuito** a Peru vía China Post Registered Air Mail   
Pengiriman: 15-39 días (Se envía en 10 días laborables)

Cantidad:  unidad (999 unidades available)

Precio total: € 35,13

[Comprar ya](#)

[Añadir al carrito](#)

♥ Añadir a mi Lista de Deseos (2 veces añadido)

Vendido por

Global trading world  
China (Mainland) (G)

125

94.7% Valoraciones  
Valoraciones detalla vendedor ▾

[Visitar tienda](#)

Contactar con el vendedor

De: [luis miguel prado piñas <m\\_inoxidable@hotmail.com>](mailto:luis_miguel_prado_piñas@m_inoxidable@hotmail.com)  
Fecha: 21 de noviembre de 2014, 11:36  
Asunto: [FW: Presupuesto de piezas inox...](#)  
Para: [carlos.perea@pucp.pe](mailto:carlos.perea@pucp.pe)

- \*Soporte de rodamientos 129.00 c/u.
- \*Soporte de pivote de rodamiento 25.00 c/u.
- \*Base de Soporte de cámara 15.00 c/u.
- \*Sujeción de motor 60.00 c/u.
- \*Soporte para cámara 90.00 c/u
- \*Eje de rodaje 80.00 c/u

LOS PRECIOS INCLUYEN IGV Y SON FABRICADOS EN ACERO INOX. CALIDAD 304 CON UN ACABADO SATINADO A1 CON EL 50% DE ADELANTO Y EL 50% CONTRAENTREGA.

ATTE: LUIS MIGUEL PRADO PIÑAS  
5304

From: [m\\_inoxidable@hotmail.com](mailto:m_inoxidable@hotmail.com)  
To: [carlos.perea@pucp.pe](mailto:carlos.perea@pucp.pe)  
Subject: [Presupuesto de piezas inox...](#)  
Date: [Wed, 19 Nov 2014 16:34:22 -0500](#)

amigo carlos:

Disculpa la demora ,tarde en encontrar mi mejor precio|

[Enviar](#) Guardado

### Caja con clavija 110 x 65 x 62 mm

Ref: [STG15]



### Caja con clavija 110 x 65 x 62 mm

Caja moldeada por inyección con enchufe a prueba de golpes y toma moldeada por inyección a prueba de golpes (cada uno con conexión a tierra)

#### Características Técnicas

Color negro  
Dimensiones (Largo x Ancho x Profundo) approx. 112 x 67 x 63 mm (medida sin conectores)



### Circulina Con Sirena - Color Ambar - 12 Voltios 90 Decibeles Me gusta

Artículo nuevo



Delta Enterprises S.A.C.



CIRCULINA CON SIRENA 12 VOLTIOS 90 DECIBELES GL-13Y

**S/. 35<sup>00</sup>**



Pago a acordar con el vendedor.

Acepta depósito bancario, efectivo.

[Más información](#)

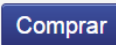


Envío a acordar con el vendedor.

Ubicado en Magdalena (Lima)

[Más información](#)

Cantidad:



### parte auto 100mm diámetro del engranaje

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Precio FOB:                | S 0.58-0.65<br><a href="#">Obtenga el Último Precio</a> |
| Puerto:                    | Ningbo Port   |
| Cantidad de pedido mínima: | 100 Unidad/es 100mm diámetro del engranaje              |
| Capacidad de suministro:   | 100,000 Unidad/es por Mes 100mm diámetro del engranaje  |
| Plazo de entrega:          | Días 24-100 mil piezas 100mm diámetro del engranaje     |
| Condiciones de pago:       | L/C,D/A,D/P,T/T,MoneyGram,paypal: 100mm diameter gear   |

Ms. Betty Zhang

Hola, soy Betty Zhang. Ahora no estoy conectado. Puedes enviarme un email a

Desconectado



## Fajas Lisas Y Dentadas Para Transmision C

Artículo nuevo

S/. 20<sup>00</sup>



Pago a acordar c  
Acepta efectivo.  
[Más información](#)



Envío a acordar c  
Ubicado en Lima (Lir  
[Más información](#)

Cantidad:

- 1 +

Comprar

- Cepillo circular con raspador Ref. 2.963-140 karcher.



Los cepillos para limpiadoras de vapor de karcher son la elección más adecuada para la limpieza de vapor ya que permiten realizar una limpie  
nuestro hogar de forma muy efectiva sin dejar rastro de suciedad.  
La limpieza con vapor es la más adecuada por que limpia que se desea las superficies gracias a que se limpian se realiza sin detergente, limpi  
alta temperatura y proporciona un ahorro considerable de agua.

Cepillo circular con raspador Ref. 2.963-140  
karcher  
Precio:  
**10,47 €** (IVA Incluido)  
8,65 € (Neto)  
Cantidad: 1

## IMANES CERÁMICOS

RECTÁNGULOS



80 x 12 x 10 mm.

SKU:CB472210

Descripción del Producto

Imán Cerámico, de forma rectangular.  
Potencia: 1.820 gauss aprox.

\$2.050

CANTIDAD

1



**EMPAQUETADURAS J&B S.R.L.**  
ARTÍCULO DE FERRERÍA Y SECTOR INDUSTRIAL  
Venta y Fabricación, Empaquetaduras Ind. J&B: Pasa en Lima, Nitrilo, Neopreno, Silicona, Macroporosa, Cercho Enchufado, Friso Espojoso, Mangrena, Plástico de Ingeniería, Nylon, Terilón, Eralytic, Polietileno, Ferrocil, Bakelita (Barras y Planchas), Seda de Teflón, Felpa, Lúcid, O' Rings.

JR. RAMÓN CÁRCANO N° 480 - C.C. UDAMPE CALLE 13 - EL 72 - LIMA - LIMA - LIMA NEXTEL: 42412221  
FDO: 773-9747 / Cel.: 946219550 / Mpa.: 98894404 / 996113577 E-mail: empaquetadurasj@netmail.com

R.U.C. 20563622823  
**COTIZACION**  
001- N° 000101

Señor (es): Carlos Jorceda Fecha: 18 de 11 de 2014  
Dirección: \_\_\_\_\_ Doc. Ident: \_\_\_\_\_

| CANT. | DESCRIPCION                               | P. UNIT. | IMPORTE |
|-------|---|----------|---------|
| 10    | mit. cable para 1/2" x 1/8" x 1/8" x 1/8" | 20.00    | 200.00  |
|       | precio 100-18/1                           |          |         |

Imprenta **El Águila**  
J&B S.R.L. 366-3434  
Lima, 18 de 11 de 2014  
TOTAL S/ 240.00  
A CUENTA S/ \_\_\_\_\_  
SALDO S/ \_\_\_\_\_

**REM Resortes El Maestro**  
de BLANCA FLOR MEJIA GUZMAN  
JR. TAYACAJA NRD. 477 INT. 008 BARR UNION LIMA - LIMA - LIMA  
C.C. UDAMPE Calle 13 Stand E - 178 Lima  
Nexel: 417204599 Cel.: 947 324599  
e-mail: resortesmaestro@hotmail.com

R.U.C. 10463550404  
**BOLETA DE VENTA**  
0001- N° 000673

FABRICACION Y VENTA DE TODO TIPO DE RESORTES, PRESIÓN, TRACCIÓN, TORSIÓN, SEGUROS, TRABAJOS EN FLEJES  
Señor: Carlos Perca  
Dirección: \_\_\_\_\_ Fecha de Emisión: 18 / 11 / 14

| CANT. | DESCRIPCION  | P. UNIT. | IMPORTE |
|-------|--|----------|---------|
| 80    | Resortes Tracción 410mm x 1.8mm<br>x 1/2" x 1/8" x 1/8" x 1/8"<br>Incluido IVA | 3.00     | 240.00  |

SON: \_\_\_\_\_  
Fecha: 18 de 11 de 2014 CANCELADO del 2014  
TOTAL 240.00  
USUARIO \_\_\_\_\_

**Comercial Gerluz s.a.c.**  
Av. Argentina N° 523 Int. C Dpto. 34 - C.C. Acoprom - LIMA - LIMA - LIMA  
www.comercialgerluz.pe  
Telf.: 763-3358 / Nexel: 141-4065 / Cel.: 99678-4173  
Venta de ruedas y garruchas para uso industrial y de oficina  
Venta de materiales eléctricos: contactores, enchufes, llaves térmicas, voltímetros, amperímetros, etc.  
E-mail: mherrerah@speedy.com.pe / dora.negrillo1606@gmail.com  
DOMICILIO FISCAL: Calle 8 Mo. C Lot. 33 Urb. Industrial Pan. Norte - Independencia - Lima  
Telfax: 523-4717 Nexel: 4204796

R.U.C. 20521914590  
**PROFORMA CONTRATO**  
N° 000444

Señor (es): Carlos Perca Lima, 18 de 11 de 2014  
Dirección: \_\_\_\_\_ R.U.C.: \_\_\_\_\_ Telf.: \_\_\_\_\_

| CANT. | CÓDIGO | DESCRIPCION                 | P. UNIT. | VALOR VENTA |
|-------|--------|-----------------------------|----------|-------------|
| 40    | 820040 | Garr. Gerluz Rda Nylon 1.5" | 2.50     | 100.00      |

TOTAL \_\_\_\_\_ A CUENTA \_\_\_\_\_ RESTA 100.00

**FC FULL CONTROL**  
De: Luis Arozi Quijpe

VÁLVULAS PARA LA INDUSTRIA - VENTAS POR MAYOR Y MENOR  
Válvulas Neumáticas Actuadores Neumáticos y Eléctricos, Posicionadores  
Solenoides Namur 24-110 - 220 V - Solenoides para Vapor y Agua,  
Reductores de Presión para Vapor y Agua, Válvulas Bole, Globo, Manómetros,  
Filtro regulador de aire, Transmisor Vapor, Manómetros para vapor  
Av. Argentina 4716e 16/05 Lima 1 Tel: 783348 Mec: 7497107 / 7574239 / 7574247 / RPM: 799802  
Cel: 995174259 / Contacto: Luis Arozi Quijpe  
e-mail: full-control@hotmail.com / www.fullcontrol-peru.com

FECHA: 18/11/14

SEÑOR(ES): CARLOS PEREA

Atención: Referencia:

Dirigido a:

| Cant. | Unidad | Descripción              | P. Unit. | Importe   |
|-------|--------|--------------------------|----------|-----------|
| 05    | P      | VALVULA SOLENOIDE CPO.   | 7500.00  | 77.500.00 |
| 01    | C      | AC. Guor. 220V.AC.       |          |           |
|       |        | DE 1/2" NPT MCA. M10-SAL |          |           |
|       |        | Excluye IGV.             |          |           |

Entrega: \_\_\_\_\_

Forma de Pago: \_\_\_\_\_

p. Luis Arozi Quijpe

**"VALCO-RE"**  
De Reynel Enrique Contreras Felipe

VENTA DE VÁLVULAS DE BRONCE, VÁLVULAS ESFÉRICAS, TUBOS GALVANIZADOS, PVC, CPVC, HERRAMIENTAS Y ARTÍCULOS ELÉCTRICOS EN GENERAL - ENVÍO DE MERCADERÍA A PROVINCIAS

SE FABRICA TODO TIPO DE TRABAJOS EN BRONCE - FABRICACIÓN DE CONEXIONES Y UNIONES PARA MANGUERA DE 1" A 8"

C.C. LA BELLOTA Stand C1 - 11 Av. Argentina N° 327 Lima 1  
Tel: 3080128 - Navtel: 60773495 Cel: 948079405  
correo: valco-re@hotmail.com / facebook: valco-remetalistas / mineria  
Cta. Ahorros BCP: 151-1492492-0-04

R.U.C. 10413980351  
PROFORMA  
N° 002668  
Fecha 18/11/14

Señor(es): CARLOS PEREA Telf: \_\_\_\_\_  
Dirección: R.U.C. \_\_\_\_\_

| CANT | DESCRIPCIÓN                 | PUNITARIO | IMPORTE |
|------|-----------------------------|-----------|---------|
| 06   | CONECTOR COPOLY 1/2" x 1/2" | 35.00     | 210.00  |
| 06   | TORNILLO 1/2" x 1/8"        | 3.50      | 21.00   |

TOTAL S/ 231.00

p. "VALCO-RE" CLIENTE



**SMD COMPONENTS S.A.C.**  
Tienda Jr. Paruro N° 1345, Stand 7A, Lima 01  
Lab: Ca. Juan Hoyle Palacios 119 - Lima 32  
T: 731 3950 RPM #927106 C. 99 4035729  
Web: www.all-smd.com E-mail: ventas@all-smd.com

R.U.C. 20537367939

**PROFORMA**  
N° 000140

PROYECTOS PARA LA INDUSTRIA - ASESORIA - IMPORTACIONES

| DÍA | MES | AÑO |
|-----|-----|-----|
| 18  | 11  | 14  |

Señor(es): Carlos Perea


Dirección: \_\_\_\_\_ Telf.: \_\_\_\_\_

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN                  | P. UNITARIO | IMPORTE |
|----------|------------------------------|-------------|---------|
| 01       | MMA7260Q                     |             | 90.00   |
| 24       | RESISTOR 1/4w                | 0.40        | 9.60    |
| 26       | CAPACITOR CERAMICO 0805      | 0.50        | 13.00   |
| 12       | M2 D100 (reguladores 1N4007) | 1.00        | 12.00   |
| 16       | D1000 2mm 24V 1/4w           | 1.00        | 16.00   |
| 08       | 2N7002                       | 3.50        | 28.00   |
|          |                              |             |         |
|          |                              |             |         |
|          |                              |             |         |
|          |                              |             |         |
|          |                              |             |         |
|          |                              |             |         |
|          |                              |             |         |
|          |                              |             |         |

TOTAL SI: \_\_\_\_\_ A CUENTA SI: \_\_\_\_\_ SALDO SI: **168.60**

\_\_\_\_\_ p. SMD COMPONENTS S.A.C.

Tubería para conducción de agua caliente y vapor



| Código           | Descripción                         | Color  | Diámetro interior | Diámetro exterior | Presentación   | Precio  |
|------------------|-------------------------------------|--------|-------------------|-------------------|----------------|---------|
| P01XAP1216ACB100 | Tubo PEX AL PE 1216 mm AC BCO 100   | Blanco | 12                | 16                | Rollo de 100 m | \$18.08 |
| P01XAP1216ACB200 | Tubo PEX AL PE 1216 mm AC BCO 200   | Blanco | 12                | 16                | Rollo de 200 m | \$18.08 |
| P01XAP1620ACB100 | Tubo PEX AL PE 1620 mm AC BCO 100   | Blanco | 16                | 20                | Rollo de 100 m | \$24.04 |
| P01XAX1216ACB100 | Tubo PEX AL PEX 1216 mm AC BCO 100  | Blanco | 12                | 16                | Rollo de 100 m | \$18.90 |
| P01XAX1620ACB100 | Tubo PEX AL PEX 1620 mm AC BCO 100  | Blanco | 16                | 20                | Rollo de 100 m | \$25.68 |
| P01XAX1216ACR100 | Tubo PEX AL PEX 1216 mm AC ROJO 100 | Rojo   | 12                | 16                | Rollo de 100 m | \$26.58 |
| P01XAX1620ACR100 | Tubo PEX AL PEX 1620 mm AC ROJO 100 | Rojo   | 16                | 20                | Rollo de 100 m | \$26.58 |
| P01XAX2025ACR050 | Tubo PEX AL PEX 2025 mm AC ROJO 50  | Rojo   | 20                | 25                | Rollo de 50 m  | \$39.14 |
| P01XAX1216ACN100 | Tubo PEX AL PEX 1216 mm AC NGO 100  | Negro  | 12                | 16                | Rollo de 100 m | \$18.90 |
| P01XAX1620ACN100 | Tubo PEX AL PEX 1620 mm AC NGO 100  | Negro  | 16                | 20                | Rollo de 100 m | \$25.68 |
| P01XAX2025ACN050 | Tubo PEX AL PEX 2025 mm AC NGO 050  | Negro  | 20                | 25                | Rollo de 50 m  | \$38.25 |

Precio por metro

Inicio > Manguera sanitaria agua/vapor 25 mm (40mts.).



Para ver la foto completa, haga clic en la imagen.



Manguera sanitaria agua/vapor 25 mm (40mts.).

Manguera Biovast 25 mm. Sanitaria para agua y vapor, 20 bar.  
Manguera especialmente diseñada para lecherías, fábricas de conservas, mercados de pescado, etc.  
Aplicaciones: Para la limpieza con vapor hasta + 165 °C y con agua caliente en plantas procesadoras de alimentos. También para el transporte de alimentos líquidos calientes. Para montajes en enrollador.  
Ventajas:  
Muy flexible.  
Revestimiento que no mancha.  
Resistente a grasas vegetales y animales.  
No contiene ftalatos.

\$45.20

Cant. 0

+ Añadir al carrito

Disponibilidad

1 Reseña(s)






**TORNILLO ALLEN M8X60**

---

Modelo: Tornillo Allen M8x60  
Disponibilidad: En stock

★★★★★  
(0 opiniones)  
Escribe una opinión

Material:  
--- Selecciona ---

[f](#) [t](#) [e](#) [+](#) Compartir

**0.24€**  
SIN IVA:  
0.20€

CANTIDAD:

1

Añadir a la lista de deseos  
Comparar

**CODO 90° Cu a Cu**



| Código    | mm  | Pulg. | Emp.     | Precio        |
|-----------|-----|-------|----------|---------------|
| A0220710  | 10  | 3/8   | 50/1000  | \$10.08       |
| A0220713  | 13  | 1/2   | 100/1000 | <b>\$5.07</b> |
| A0220719  | 19  | 3/4   | 50/500   | \$11.36       |
| A0220725  | 25  | 1"    | 20/200   | \$26.50       |
| A0220732  | 32  | 1 1/4 | 25/200   | \$67.51       |
| A0220738  | 38  | 1 1/2 | 20/120   | \$93.18       |
| A0220751  | 51  | 2"    | 10/60    | \$173.69      |
| A0220764  | 64  | 2 1/2 | 5/40     | \$333.89      |
| A0220775  | 75  | 3"    | 3/24     | \$536.87      |
| A02207102 | 102 | 4"    | 1/8      | \$1,210.63    |

**TEE Cu a Cu a Cu**



| Código    | mm  | Pulg. | Emp.   | Precio        |
|-----------|-----|-------|--------|---------------|
| A0221110  | 10  | 3/8   | 50/500 | \$38.07       |
| A0221113  | 13  | 1/2   | 50/500 | <b>\$7.81</b> |
| A0221119  | 19  | 3/4   | 25/250 | \$22.55       |
| A0221125  | 25  | 1"    | 10/100 | \$70.63       |
| A0221132  | 32  | 1 1/4 | 5/50   | \$148.88      |
| A0221138  | 38  | 1 1/2 | 5/50   | \$202.08      |
| A0221151  | 51  | 2"    | 5/40   | \$324.14      |
| A0221164  | 64  | 2 1/2 | 1/10   | \$629.79      |
| A0221175  | 75  | 3"    | 1/10   | \$944.64      |
| A02211102 | 102 | 4"    | 1/8    | \$2,036.96    |



pequeñas calderas de vapor

Precio FOB: \$ 500-1500  
Obtenga el Último Precio

Puerto: Shanghai,ningbo, qingdao etc.

Cantidad de pedido mínima: 1 Set/s Vertical de aceite/de gas de la caldera de vapor

Capacidad de suministro: 100 Set/s por Mes Vertical de aceite/de gas de la caldera de vapor

Plazo de entrega: Días 10 vertical para aceite/de gas de la caldera de vapor

Condiciones de pago: L/C,T/T,Western Union,MoneyGram

Ms. Sunny Sun

[Chatear con el proveedor](#)

[Contactar Proveedor](#)

Hola, soy Sunny Sun. Ahora estoy conectado. Puedes chatear conmigo en

[Ampliar imagen](#)

Compartir [f](#) [t](#) [p](#) [+](#) [o](#)



industrial pequena turbina a vapor gerador m40 volta pressão da turbina

Preço FOB: \$ 5499.99  
 Obter preço mais atualizado  
 Porto: any main China port  
 Pedido mínimo: 1 Jogo/jogos  
 Capacidade de produção: 100 Jogo/jogos por Ano  
 Prazo de entrega: 6-12months após I/c  
 Condições de pagamento: L/C

Mr. ZHI KAI HAN

Offline

Contatar

Olá, meu nome é ZHI KAI HAN, estou offline, mas você pode me contatar por e-mail

Ampliar imagem

compartilhar com

### PROFORMA

Europlast S.A.C. Lima, RUC: 20100277213      FECHA: 17/11/2014  
 N° DE FACTURA: 120

Facturar a:  
 Sr. Carlos Perea Fabián  
 RUC: 10704943915  
 Dirección: ----

| DESCRIPCIÓN                                | CANTIDAD | PRECIO TOTAL   |
|--|----------|----------------|
| Soplado en Polipropileno la pieza "llanta" | 12000    | S/. 121,500.00 |
| Soplado en Polietileno HD la pieza "domo"  | 1000     | S/. 18,550.00  |
| SUB TOTAL                                  |          | S/. 140,050.00 |
| I.G.V.                                     |          | S/. 25,205.00  |
| TOTAL                                      |          | S/. 165,259.00 |

**PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ARTICULOS DE PLASTICO DE INYECCIÓN Y SOPLADO**

Diseño y Desarrollo de MOLDES:

- Inyección
- Soplado
- Termoforado

Fabricamos todo tipo de:

- Envases
- Tapas
- Tapones
- Accesorios
- Implementos

Para la Industria:

- Alimenticia
- Farmacéutica
- Química
- Agroquímica
- Cosmética

Fabricamos Productos en:

- Polietileno de Alta Densidad (P.E.A.D.)
- Polietileno de Baja Densidad (P.E.B.D.)
- Polipropileno (P.P.)
- Poliestireno (P.S.)

**FABRICACIÓN DE MOLDES PARA INYECCIÓN Y SOPLADO**

• Av. Villazón # 4005 (km 3.5 a Sacaba) • Tel/Fax: 4717392 • 4717394 •



GP4106G1D

Producto Disponible

225,00 €

Calculadora de costes de envío

1 Añadir al Carrito

Me gusta Sé el primero de tus amigos al que le gusta esto.

Categoría: HMI Compactas | Tags: | 0 Comentarios

| Descripción  | Código QR | Costes de Envío |
|--|-----------|-----------------|
| GP4000 series RS-422/485 (Green/Red/Orange) Pantalla pequeña. 3,4" |           |                 |

# Anexo K

## Planos mecánicos de ensamble



# Anexo L

## Planos mecánicos de despiece



# Anexo M

## Planos eléctricos electrónicos



# Anexo N

## Diagramas de control

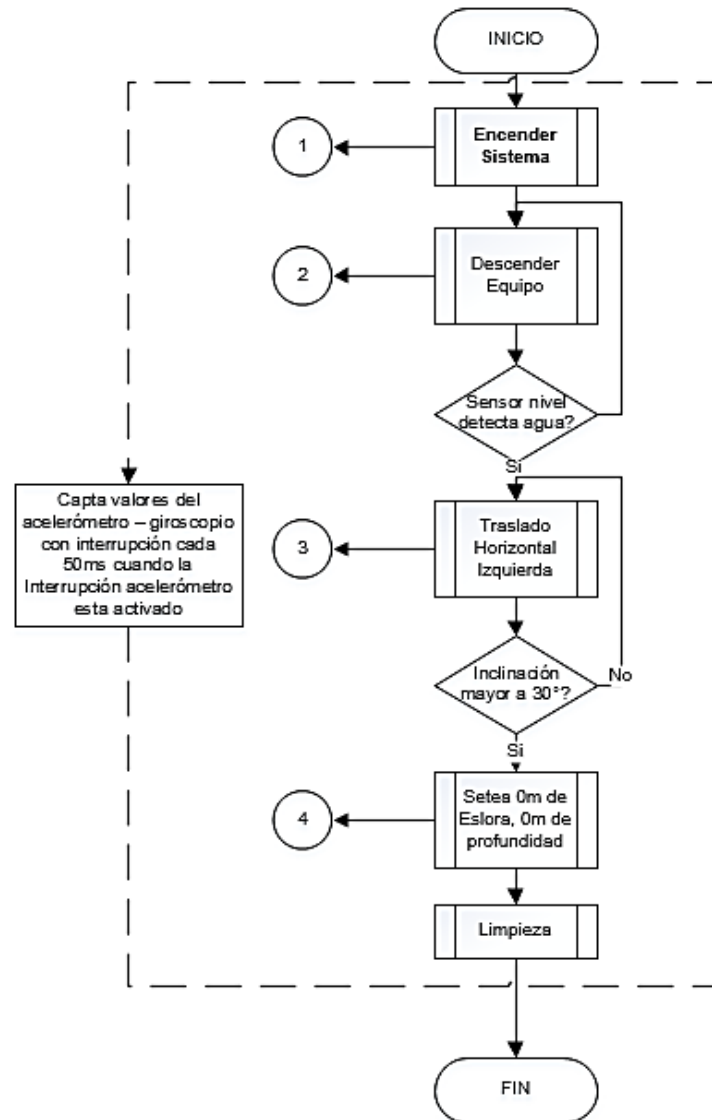
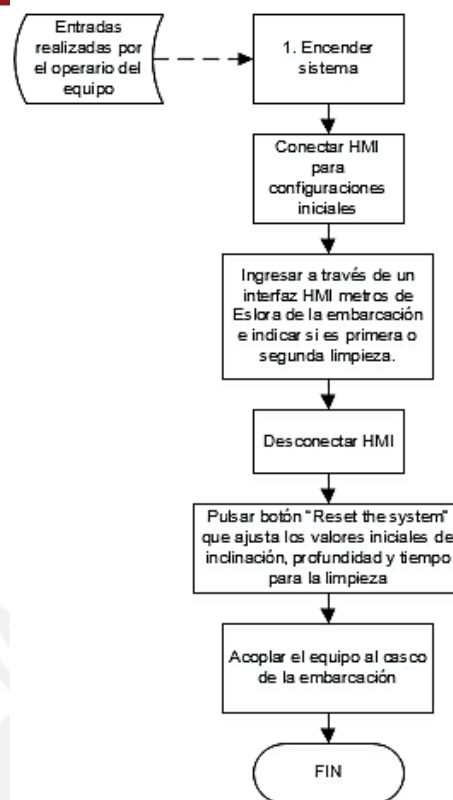


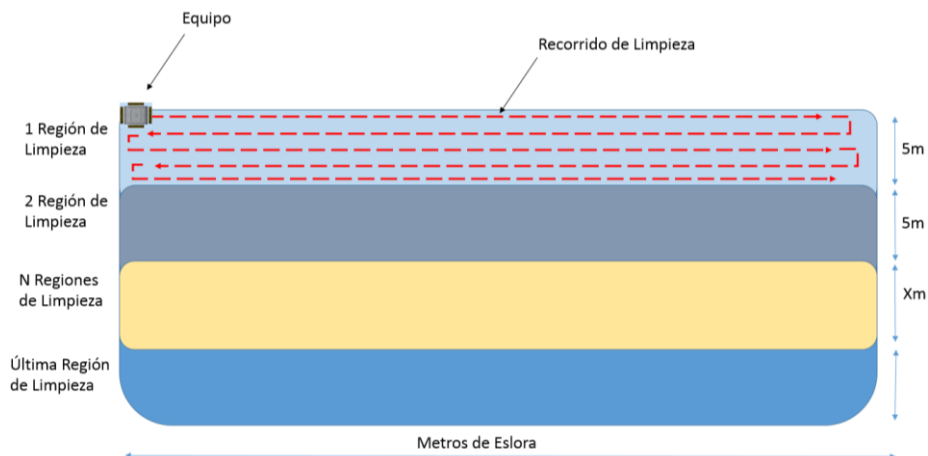
Diagrama general de control

- Subsistema Encender Sistema  
 Este subsistema es el encargado de la maniobrabilidad e interacción entre el operario y el equipo, pues el operario se encarga de posicionar el equipo y brindarle los parámetros iniciales para que empiece la limpieza por el casco.  
 La siguiente figura muestra el diagrama del subsistema Encender sistema.



Los diagramas completos se hallan en el Anexo N, aquí solo se detalla los subsistemas trascendentales.

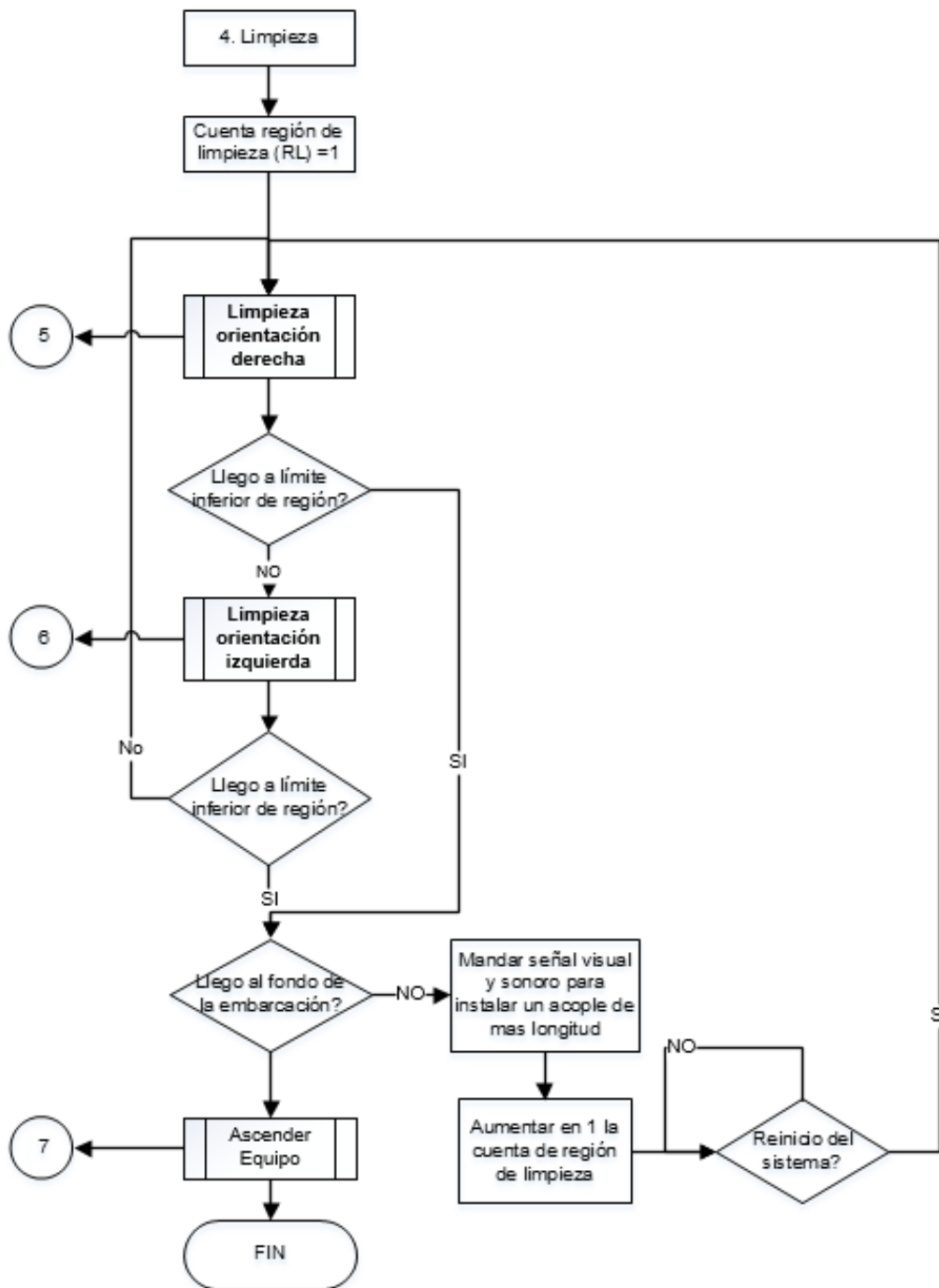
- Subsistema Limpieza**  
 Es el subsistema más importante del diagrama de control puesto que controla la tarea principal del equipo "Realizar la limpieza de la embarcación", dicha limpieza se realiza en un bucle como lo muestra la siguiente figura



Es así que el subsistema tiene una función inicial que cuenta la región de limpieza en la que se localiza para posteriormente utilizarlo en la localización del equipo, por otro lado luego de completar la limpieza de una región envía la señal sonora y visual para que el operario acople segmentos de manguera, pues si desde un principio se acopla la longitud máxima de manguera se incurrirá en grandes pérdidas de presión del vapor para la limpieza.



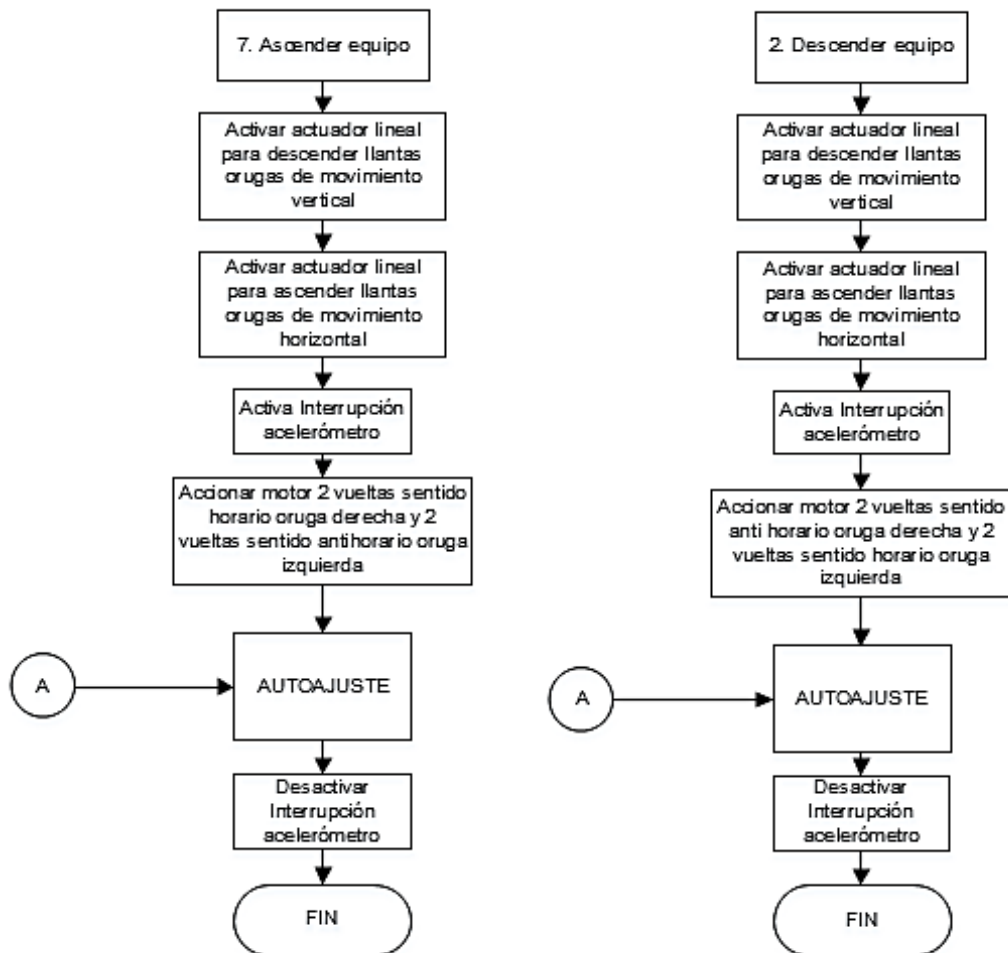
Por ultimo cuando el equipo se localice en el final de la región más profunda de la embarcación se finalizará la limpieza para lo cual el equipo enviará una señal y ascenderá el equipo por el casco de la embarcación para ser desacoplado del casco. La siguiente figura muestra el subsistema de limpieza.



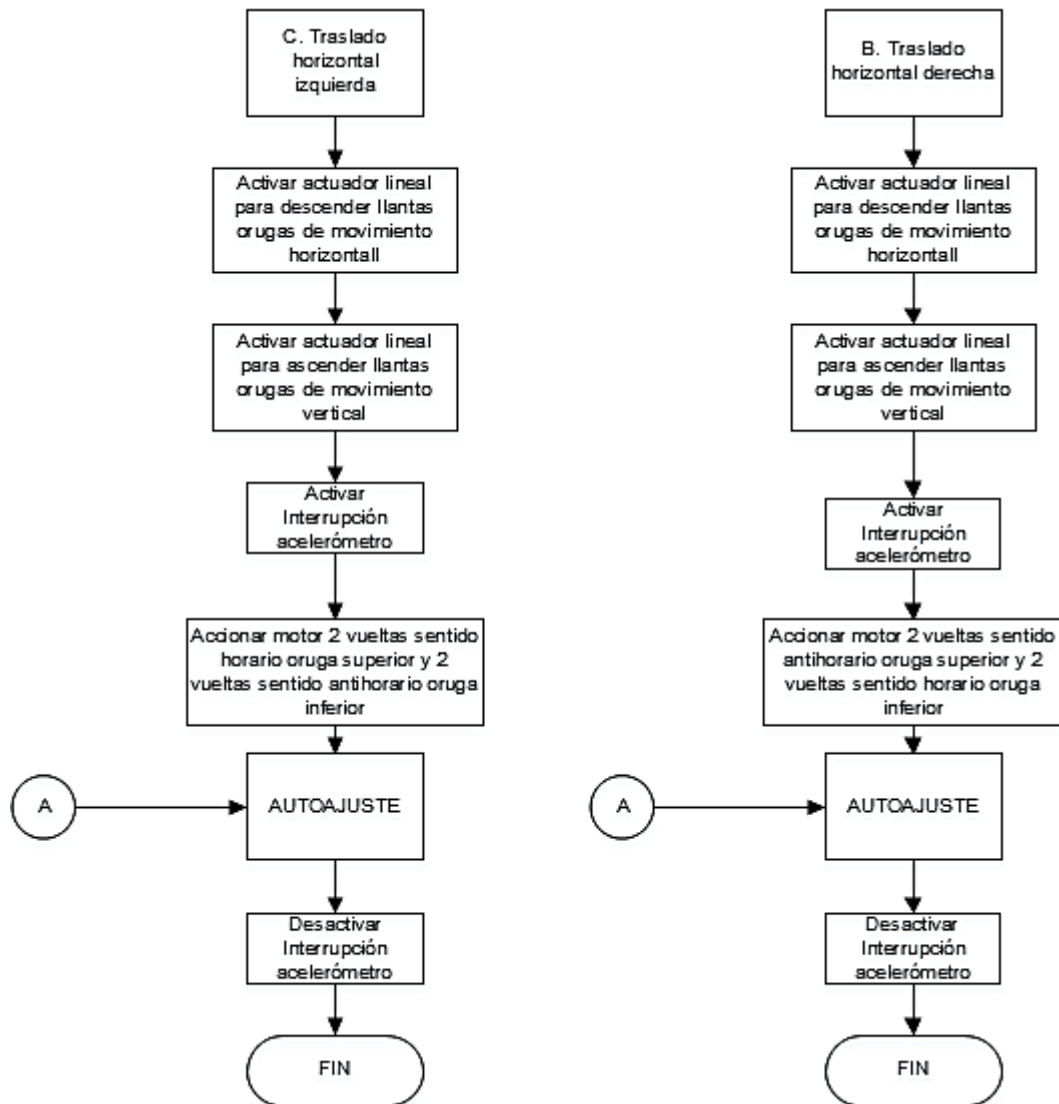
- Subsistema Descender y Ascender equipo

La función de estos subsistemas es movilizar el equipo verticalmente a lo largo del casco de la embarcación, cabe notar que en la cuarta instrucción de cada subsistema hay una función “Activa Interrupción acelerómetro” que se encarga de activar la interrupción general que se encuentra en el diagrama general.

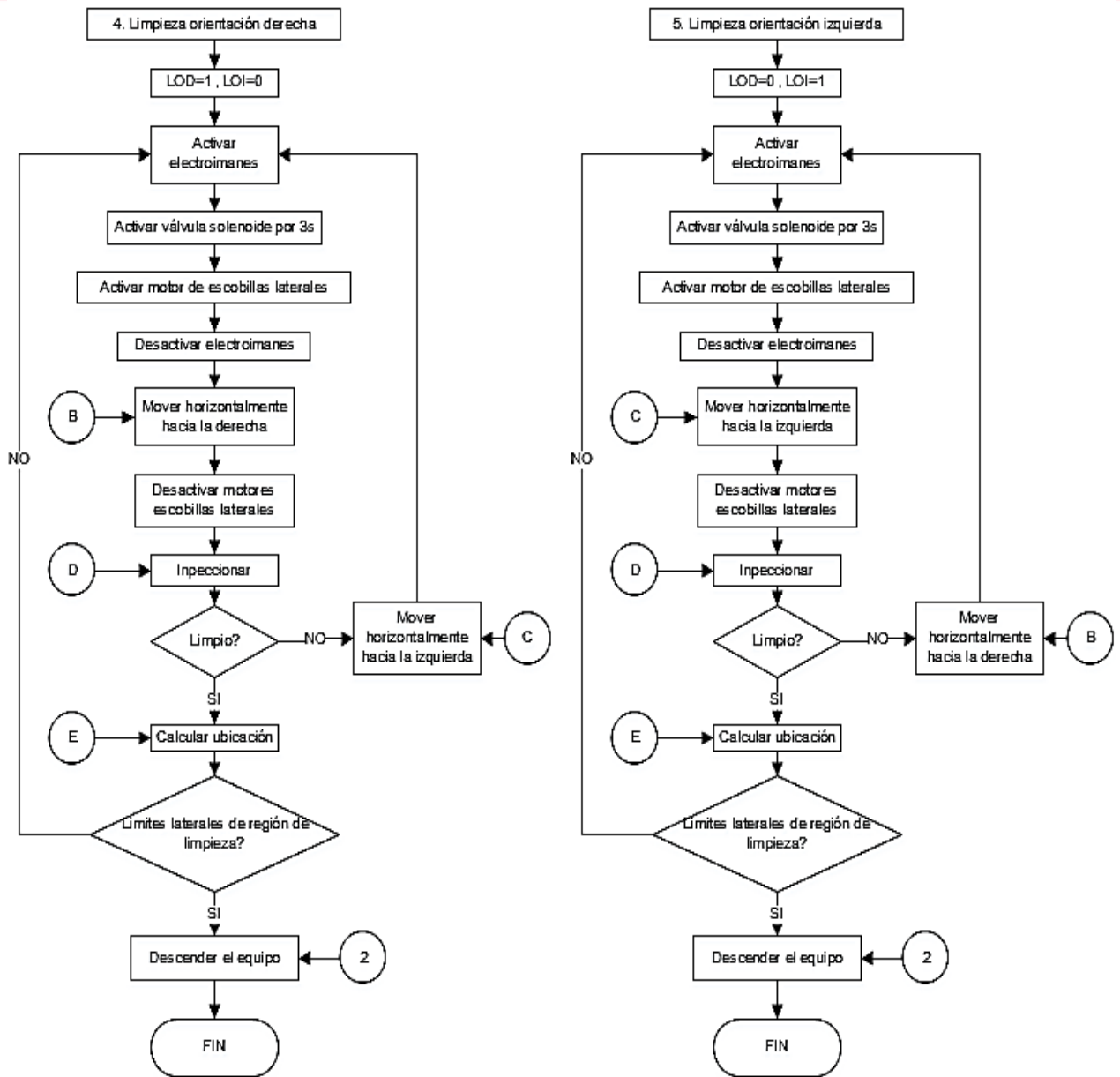
Esta interrupción permite capturar los valores del acelerómetro y giroscopio solo cuando el equipo se encuentra en movimiento permitiendo comparar únicamente los valores relativos de un estado anterior del equipo a uno cuando se movilice, evitando tomar parámetros errados cuando la embarcación en funcionamiento se encuentre en movimiento acelerando frontalmente o virando. Así mismo antes de terminar la rutina se vuelve a desactivar las interrupciones, a fin de no seguir contabilizando los valores de los sensores cuando el equipo no tiene un movimiento relativo al casco de la embarcación. La siguiente figura muestra los diagramas de los subsistemas que permiten el movimiento vertical.



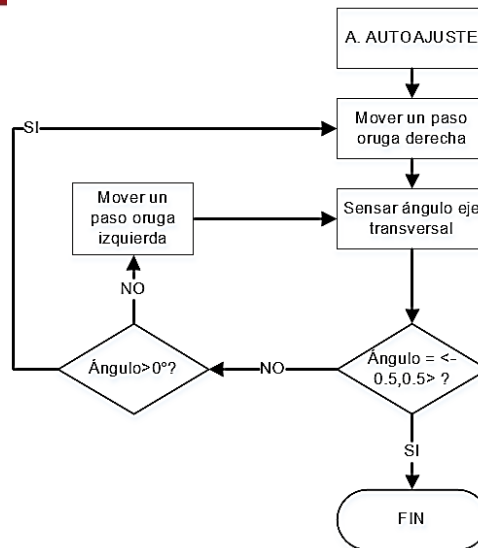
- Subsistema Traslado Horizontal izquierdo y derecho**  
 De igual forma que los subsistemas anteriores, estos subsistemas permiten desplazar al equipo ahora horizontalmente, es por eso que estos subsistemas también incluyen funciones para activar y desactivar la interrupción del acelerómetro y giroscopio. La siguiente figura detalla los diagramas de los subsistemas que le brindan un movimiento horizontal al equipo.



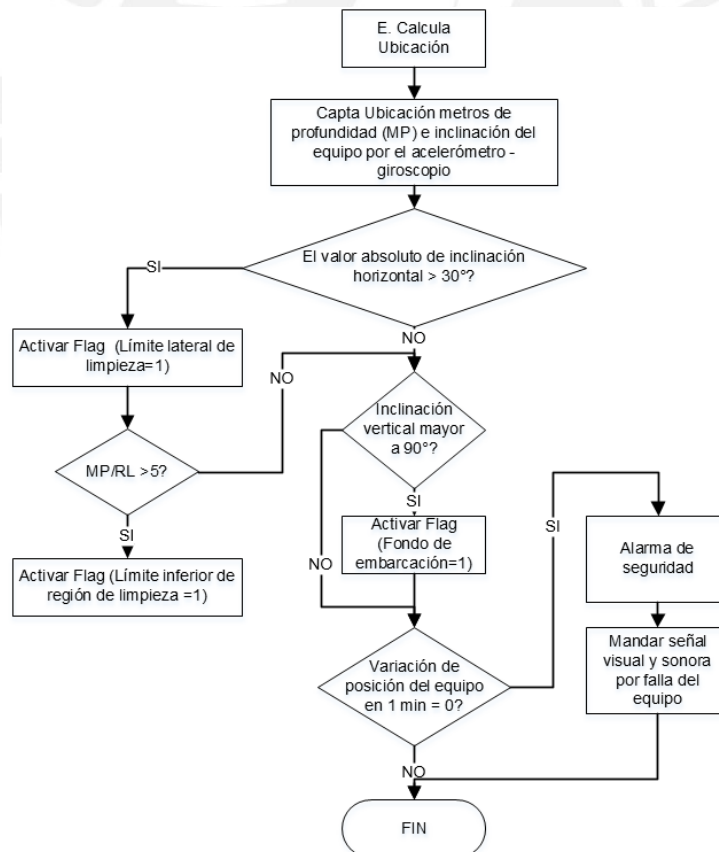
- Subsistema Limpieza orientación derecha e izquierda**  
 El subsistema de limpieza orientación derecha e izquierda es un desglose del subsistema principal de limpieza, solo se detalla las banderas que se activan cuando se trabaja en un sentido u otro, además dichos subsistemas cuentan a su vez con otros subsistemas y funciones complementarias como activación de los motores DC que impulsan las escobillas, activación y desactivación de los electroimanes, el control del subsistema de inspección y el cálculo de la ubicación del equipo dentro de la región de trabajo. En la siguiente figura se observa el diagrama de control de los subsistemas de limpieza.



- Subsistema Autoajuste**  
 El subsistema autoajuste ayuda a regular el movimiento del equipo cuando se desplaza vertical u horizontalmente, ajusta la inclinación moviendo pequeños pasos los motores a paso a fin de estabilizar la orientación alineada del equipo y no desviarse en la trayectoria de la región de limpieza. En siguiente figura se visualiza el diagrama de la función Autoajuste.



- Subsistema Calcular ubicación  
 El subsistema Calcular ubicación captura las variaciones del acelerómetro y giroscopio para ubicar al equipo dentro del área de trabajo en el casco de la embarcación. La siguiente figura se muestra la función Calcula Ubicación



- Subsistema Inspeccionar

La función Inspeccionar realiza el control de calidad del área de limpieza luego de haber concluido la limpieza de un área, así toma una fotografía y lo procesa para determinar bajo una comparación de umbral si el área trabajada anteriormente se encuentra limpio, de lo contrario interactúa con los subsistemas de limpieza. . La siguiente figura muestra la función Inspeccionar.

