

Anexo 1: Componentes de emergencia

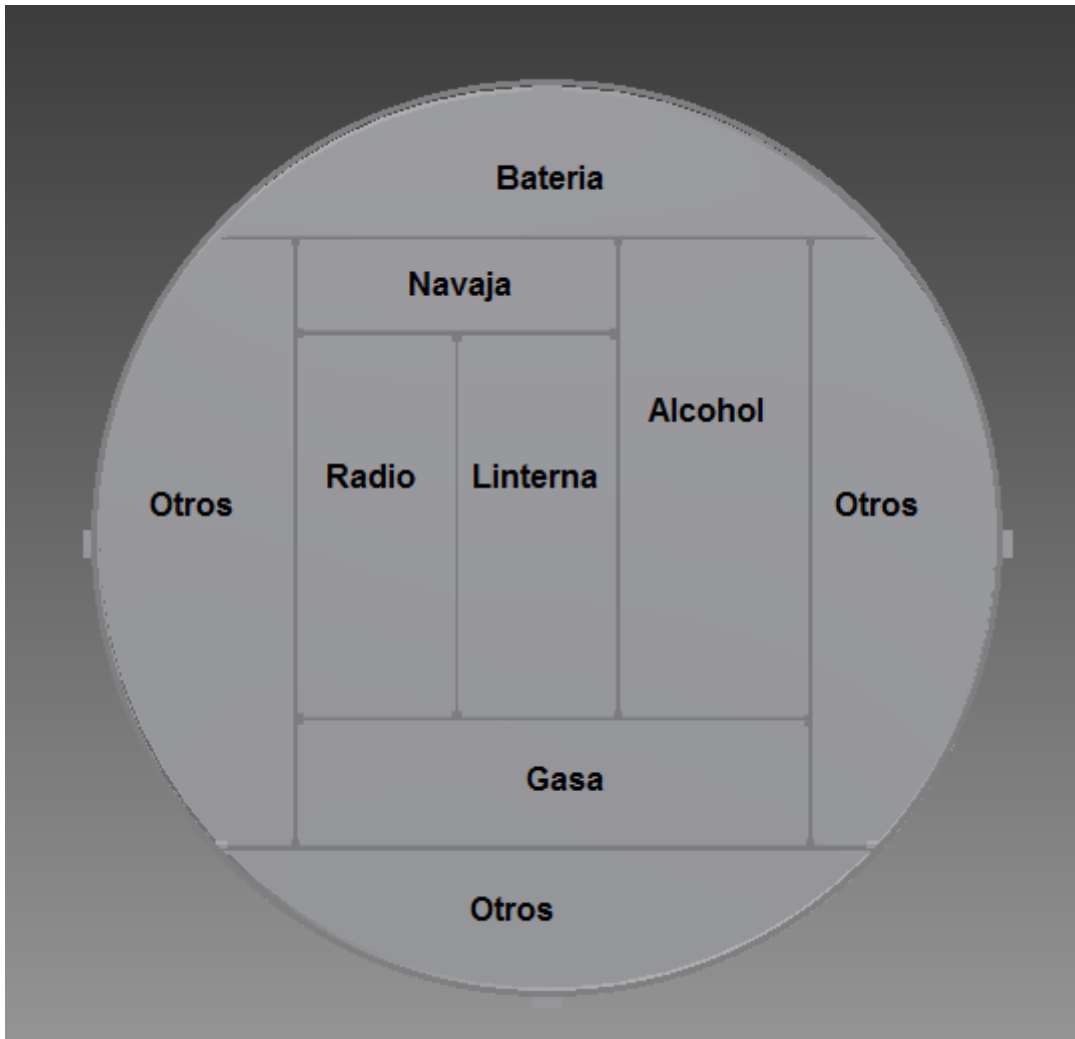


Figura A1.1 Componentes Kit de emergencia

Elemento	Dimensiones	Peso
Linterna	77x127x102 mm	69g
Bateria extra	140x67x16 mm	233g
Navaja suiza	100x25x 20 mm	91g
Botella de alcohol	60x60x145 mm	300g
Gasa	153x60x60 mm	20g
Radio	75x51x122 mm	185g
	Total	898g

ANEXO 2: Cálculo de resistencia

El dispositivo que soporta mayor cantidad de peso es el ROBOT MOVIL, especialmente las piezas BASE KIT y KIT TAPA, ya que deben soportar una carga de 2.5 Kg.

Se realizará el análisis de falla de estas dos piezas mediante una evaluación de elementos finitos del software *Autodesk Inventor profesional 2014*. Se usara como criterio de fallo elástico, la tensión de Von Mises. El valor del punto de la estructura más alto obtenido en la evaluación debe ser menor al límite elástico del material a utilizar (Material ABS $\sigma_y = 20MPa$).

$$\sqrt{\frac{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2}{2}} = \sigma_v$$

La condición de falla se resume en la siguiente ecuación, siendo n el factor de seguridad.

$$\sigma_v \leq \frac{\sigma_y}{n}$$

Análisis de resistencia a Base Kit

Analyzed File:	Kit_base.ipt
Autodesk Inventor Version:	2014 (Build 180170000, 170)
Creation Date:	07/12/2014, 06:36 p.m.
Simulation Author:	saul
Summary:	

Project Info (iProperties)

Physical

Material	ABS Plastic
Density	1.06 g/cm ³
Mass	0.320045 kg
Area	305085 mm ²
Volume	301929 mm ³
Center of Gravity	x=0 mm y=0 mm z=20.7935 mm

Note: Physical values could be different from Physical values used by FEA reported below.

Simulation:1

General objective and settings:

Design Objective	Single Point
Simulation Type	Static Analysis
Last Modification Date	07/12/2014, 06:24 p.m.
Detect and Eliminate Rigid Body Modes	No

Mesh settings:

Avg. Element Size (fraction of model diameter)	0.1
Min. Element Size (fraction of avg. size)	0.2
Grading Factor	1.5
Max. Turn Angle	60 deg
Create Curved Mesh Elements	Yes

Material(s)

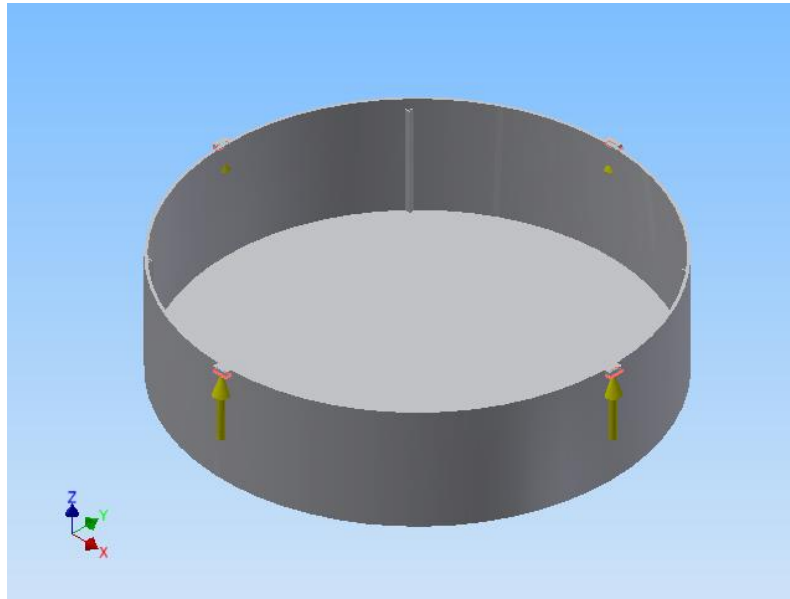
Name	ABS Plastic	
General	Mass Density	1.06 g/cm ³
	Yield Strength	20 MPa
	Ultimate Tensile Strength	29.6 MPa
Stress	Young's Modulus	2.24 GPa
	Poisson's Ratio	0.38 ul
	Shear Modulus	0.811594 GPa
Part Name(s)	Kit_base	

Operating conditions

Force: 1

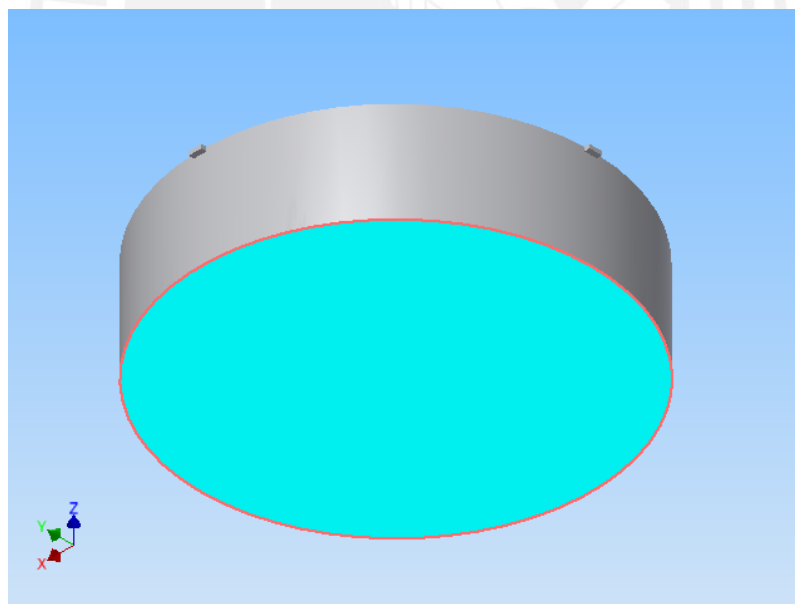
Load Type	Force
Magnitude	25.000 N
Vector X	0.000 N
Vector Y	0.000 N
Vector Z	25.000 N

Selected Face(s)



Fixed Constraint: 1

Selected Face(s)



Results

Reaction Force and Moment on Constraints

Constraint Name	Reaction Force		Reaction Moment	
	Magnitude	Component (X,Y,Z)	Magnitude	Component (X,Y,Z)
Fixed Constraint:1	25 N	0 N	0 N m	0 N m
		0 N		0 N m
		-25 N		0 N m

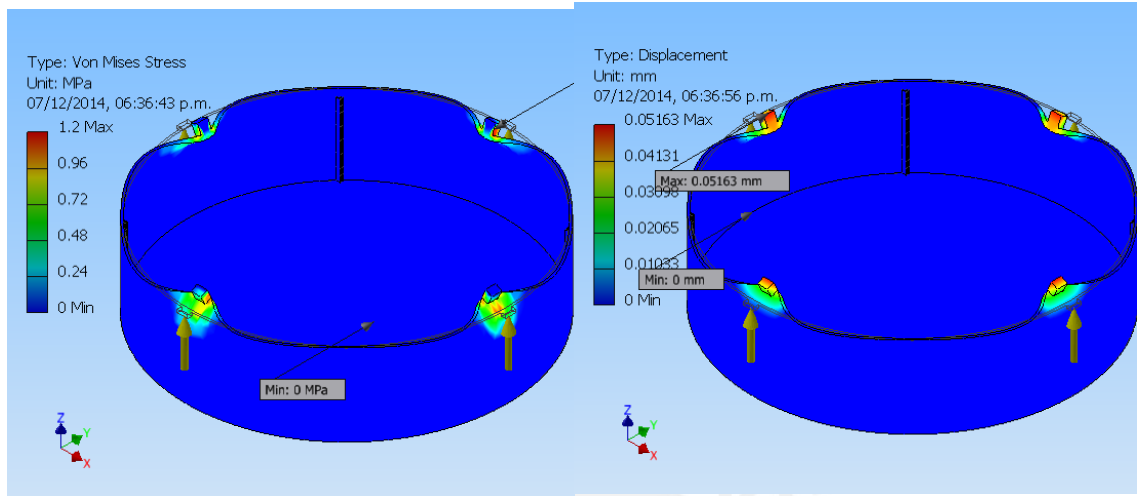
Result Summary

Name	Minimum	Maximum
Volume	301929 mm ³	
Mass	0.320045 kg	
Von Mises Stress	0.0000000453331 MPa	1.20011 MPa
1st Principal Stress	-0.239289 MPa	1.4905 MPa
3rd Principal Stress	-1.43211 MPa	0.505615 MPa
Displacement	0 mm	0.0516334 mm
Safety Factor	15 ul	15 ul
Stress XX	-1.13426 MPa	0.553598 MPa
Stress XY	-0.475956 MPa	0.500728 MPa
Stress XZ	-0.469086 MPa	0.4685 MPa
Stress YY	-1.14919 MPa	0.72919 MPa
Stress YZ	-0.457515 MPa	0.448296 MPa
Stress ZZ	-0.849132 MPa	1.4884 MPa
X Displacement	-0.0442991 mm	0.0444907 mm
Y Displacement	-0.0436714 mm	0.0437 mm
Z Displacement	-0.0011184 mm	0.026618 mm
Equivalent Strain	0.000000000187947 ul	0.000502021 ul
1st Principal Strain	-0.000000000215788 ul	0.00051332 ul
3rd Principal Strain	-0.000556276 ul	0.00000000307057 ul
Strain XX	-0.000465363 ul	0.000166909 ul
Strain XY	-0.000293223 ul	0.000308484 ul
Strain XZ	-0.000288991 ul	0.00028863 ul
Strain YY	-0.000442893 ul	0.000311231 ul
Strain YZ	-0.000281862 ul	0.000276182 ul
Strain ZZ	-0.000261779 ul	0.000499177 ul

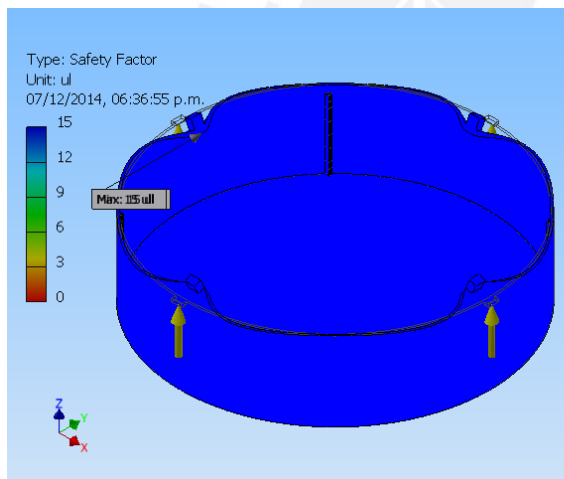
Figures

Von Mises Stress

Displacement



Safety Factor



La evaluación dio como resultado una tensión máxima de 1.2 MPa en los bordes salientes de conexión. Este resultado es menor al límite elástico de 20MPa dando un factor de seguridad mayor a 15.

Análisis de resistencia Kit tapa

Analyzed File:	Kit_tapa.ipt
Autodesk Inventor Version:	2014 (Build 180170000, 170)
Creation Date:	07/12/2014, 06:08 p.m.
Simulation Author:	Saul Trujillo
Summary:	

Project Info

Physical

Material	ABS Plastic
Density	1.06 g/cm ³
Mass	0.301757 kg
Area	183863 mm ²
Volume	284676 mm ³
Center of Gravity	x=0 mm y=0 mm z=0.898253 mm

Note: Physical values could be different from Physical values used by FEA reported below.

Simulation:1

General objective and settings:

Design Objective	Single Point
Simulation Type	Static Analysis
Last Modification Date	07/12/2014, 06:04 p.m.
Detect and Eliminate Rigid Body Modes	No

Mesh settings:

Avg. Element Size (fraction of model diameter)	0.1
Min. Element Size (fraction of avg. size)	0.2
Grading Factor	1.5
Max. Turn Angle	60 deg
Create Curved Mesh Elements	Yes

Material(s)

Name	ABS Plastic	
General	Mass Density	1.06 g/cm ³
	Yield Strength	20 MPa
	Ultimate Tensile Strength	29.6 MPa
Stress	Young's Modulus	2.24 GPa

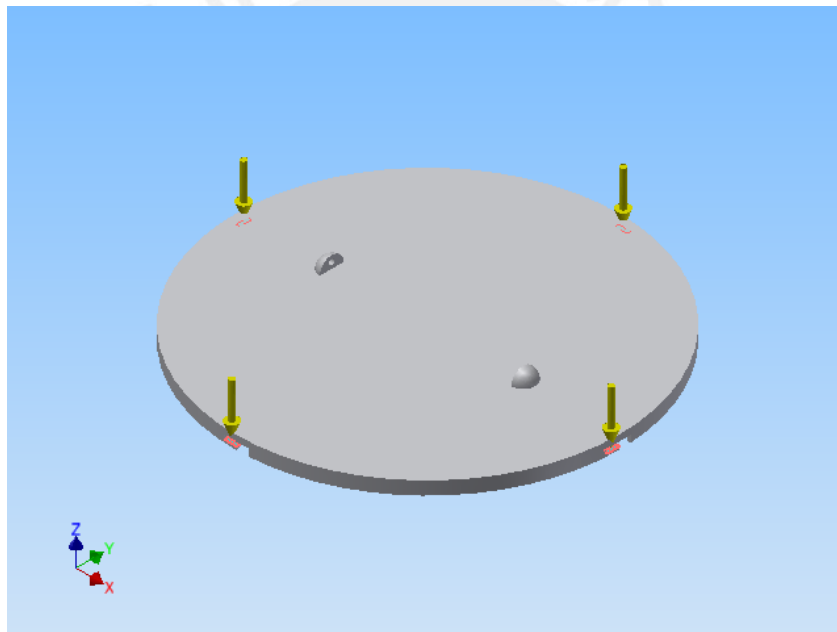
	Poisson's Ratio	0.38 ul
	Shear Modulus	0.811594 GPa
Part Name(s)	Kit_tapa	

Operating conditions

Force:1

Load Type	Force
Magnitude	25.000 N
Vector X	-0.000 N
Vector Y	0.000 N
Vector Z	-25.000 N

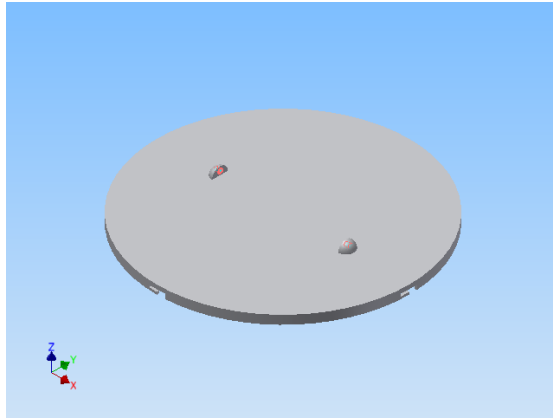
Selected Face(s)



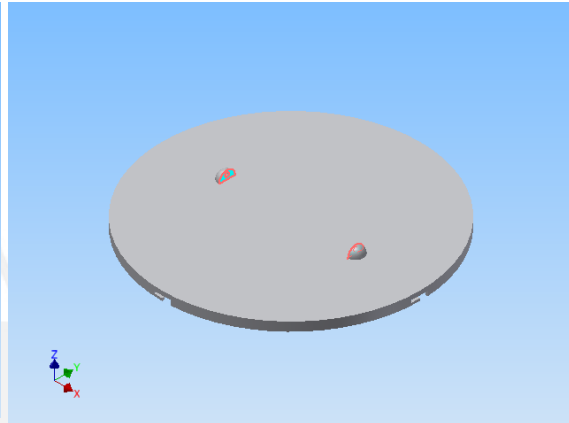
Pin Constraint:1

Constraint Type	Pin Constraint
Fix Radial Direction	Yes
Fix Axial Direction	Yes
Fix Tangential Direction	No

Pin Constraint:1



Fixed Constraint



Results

Reaction Force and Moment on Constraints

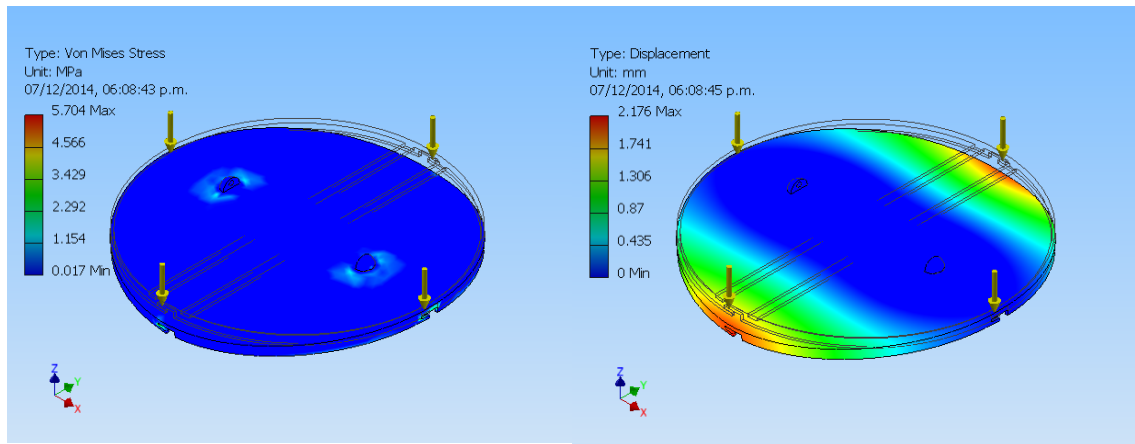
Constraint Name	Reaction Force		Reaction Moment	
	Magnitude	Component (X,Y,Z)	Magnitude	Component (X,Y,Z)
Pin Constraint:1	29.6842 N	-0.211003 N	0.307817 N m	0 N m
		2.19188 N		0.285419 N m
		29.6024 N		-0.115272 N m
Fixed Constraint:1	5.10828 N	0.219345 N	0.307202 N m	0 N m
		-2.19418 N		-0.284677 N m
		-4.60782 N		0.115464 N m

Result Summary

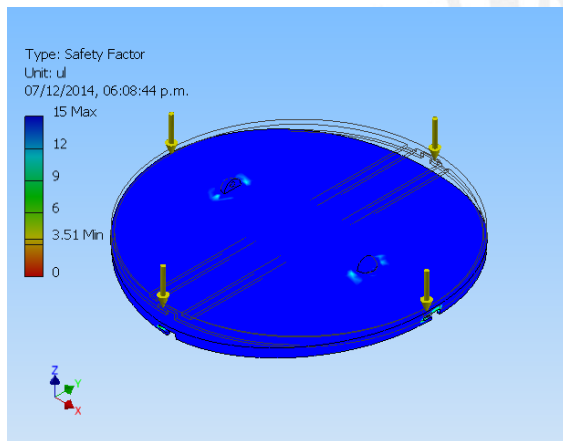
Name	Minimum	Maximum
Volume	284676 mm ³	
Mass	0.301757 kg	
Von Mises Stress	0.0171662 MPa	5.70356 MPa
1st Principal Stress	-0.790831 MPa	6.80492 MPa
3rd Principal Stress	-5.1624 MPa	2.25138 MPa
Displacement	0 mm	2.17599 mm
Safety Factor	3.50658 ul	15 ul

Von Mises Stress

Displacement



Safety Factor



La evaluación dio como resultado una tensión máxima de 5.7 MPa en los bordes de conexión. Este resultado es menor al límite elástico de 20MPa dando un factor de seguridad mayor a 3.5.

Recomendaciones generales ante una emergencia



- Converse con tus vecinos y trabaje en coordinación con la Oficina de Defensa Civil de tu municipio para saber cómo prevenir y actuar ante un desastre.
- Prevé una reserva de agua (en depósito cerrado) y alimentos no perecibles.
- Organiza un botiquín de emergencia y cuenta con linterna y radio a pilas.
- Ten a la mano los números de teléfonos de Bomberos (116) y Policía Nacional (105).
- Identifica los peligros en tu distrito, centro de trabajo o centro de estudios y adopta las medidas preventivas para eliminar o reducir los efectos dañinos.
- Colabora y participa activamente en las Brigadas de Defensa Civil (en apoyo de las actividades de primera respuesta: rescate, remoción de escombros, primeros auxilios, contra incendios, etc.) según las necesidades originadas por los peligros de tu localidad.

2010 Distribución Gratuita

GOB. REGIONAL	TELÉFONO	FAX	CORREO ELECTRÓNICO
AMAZONAS	(041) 477185	(041) 478131	seopresidencia@regionamazonas.gob.pe
ANCASH	(043) 428520	(043) 428520	presidencia@regionancash.gob.pe
APURIMAC	(085) 322170	(085) 321174	presidencia@regionapurimac.gob.pe
AREQUIPA	(084) 204800	(084) 20475	presidencia@regionarequipa.gob.pe
AYAQUCHO	(086) 312905	(086) 312905	presidencia@regionayaqucho.gob.pe
CAJAMARCA	(078) 352204	(078) 352991	presidencia@regioncajamarca.gob.pe
CUSCO	(084) 234056	(084) 223071	presidencia@regioncusco.gob.pe
HUANCAYELICA	(087) 452725	(087) 452853	presidencia@regionhuancavelica.gob.pe
HUÁNUCO	(082) 513488	(082) 513488	presidencia@regionhuanuco.gob.pe
ICA	(056) 219138	(056) 228200	presidencia@regionica.gob.pe
JUNÍN	(084) 232230	(084) 218475	presidencia@regionjunin.gob.pe
LA LIBERTAD	(044) 231791	(044) 231791	presidencia@regionlibertad.gob.pe
LAMBAYEQUE	(074) 201848	(074) 201848	presidencia@regionlambayeque.gob.pe
LORETO	(085) 298911	(085) 267358	presidencia@regionloreta.gob.pe
MADRE DE DIOS	(082) 571199	(082) 571199-107	regionmddp@regionmadredios.gob.pe
MOQUEGUA	(083) 422447	(083) 422031	presidencia@regionmoquegua.gob.pe
PASCO	(083) 422478	(083) 422478	presidencia@regionpasco.gob.pe
PIURA	(073) 284600	(073) 334639	regionpiura@gob.pe
PUNO	(081) 354000	(081) 354000	presidencia@regionpuno.gob.pe
SAN MARTÍN	(042) 684100	(042) 683888	info@regionسانmartin.gob.pe
TACNA	(052) 583030	(052) 583060	presidencia@regiontacna.gob.pe
TUMBE	(072) 623640	(072) 624390	regiontumbes@regiontumbes.gob.pe
UCAYALI	(081) 674192	(081) 571506	presidencia@regionucayali.gob.pe
CALLAO	6781075-113	6780972	defensacivil@regioncallao.gob.pe
LIMA (PROV)	2922752	2925279	
LIMA (METROP)	3151300	3151380	defensacivil@munilima.gob.pe



www.indecivil.gob.pe



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL



SISMOS

Medidas Preventivas para el Hogar y Centro de Trabajo



DSCT-001-2010-05-15



Los sismos son vibraciones ondulatorias de la corteza terrestre ocasionadas por la fractura de rocas en el interior de la Tierra.

Sismos Medidas Preventivas para el Hogar y Centro de Trabajo

Las medidas de prevención ayudan a reducir el riesgo que pueda derivarse de los desastres.

Sismos Medidas Preventivas para el Hogar y Centro de Trabajo

Las medidas de prevención ayudan a reducir el riesgo que pueda derivarse de los desastres.

DE PREVENCIÓN

- Revise el estado de las **instalaciones de gas, agua y sistema eléctrico**. Corrija las deficiencias.
- Mantenga **libre de obstáculos, pasillos y puertas**, y cambie de lugar objetos o muebles que le puedan lastimar o caer encima, sobre todo cerca a las camas.
- Establezca un **Plan de Emergencia y Evacuación Familiar**, (no necesariamente escrito). Reúnase con su familia y vecinos para planificar acciones de prevención y de respuesta.
- Tenga un **maletín para emergencias**, de preferencia una mochila, fácil de llevar en casos de evacuación.
- **Coordine** previamente con la **administración del edificio** para contar con luces de emergencia, extintores operativos, que los pasadizos de acceso a zonas de escape y que las puertas, que conducen a las escaleras de escape, se puedan abrir hacia afuera y estén libres de obstáculos, como macetas.
- **No utilice los ascensores** para salir.



EN LA EMERGENCIA

- **Conserve la calma** en todo momento, **evalúe la situación** y ayude a los demás. Ejecute lo practicado.
- **Aléjese de ventanas**, repisas o de cualquier utensilio, artefacto u objeto que pueda rodar o caer en la vía de evacuación.
- Si no puede salir, ubíquese en una de las **Zonas de Seguridad** previamente identificadas, hasta la evacuación.
- **Lleve consigo su maletín para emergencias**.
- Mientras no pueda evacuar, ubíquese en el lugar seguro previamente identificado, normalmente será al lado de las columnas o muros estructurales o cerca a la caja del ascensor.



ACCIONES INMEDIATAS DESPUÉS DEL SISMO

- **Revise si el inmueble está habitable** y si el suministro eléctrico, así como las conexiones de gas y agua están en buen estado, a fin de evitar incendios o inundaciones.
- **Solo** haga uso de su **linterna**. No encienda fósforos ni velas.
- Para comunicarse, **use mensajes de texto**. Llame por **teléfono solo si es necesario** y por breves instantes.
- Acuda al Punto de Encuentro previamente establecido, con hijos y familiares, una vez concluido el sismo.
- Si está en zona costera, **aléjese de la playa** lo antes posible para evitar un eventual Tsunami.
- En lo posible, **evite mover personas heridas** o con fracturas, sin ayuda profesional; salvo que corran peligro de lesiones mayores.



Anexo 4: Cálculos de velocidad y consumo

Velocidad de desplazamiento

Se toma como referencia la velocidad de movimiento del robot aspiradora Samsung VR20H9050UW - POWERbot Cleaning Robot, siendo este de 0.32m/s

$$0.32 \frac{m}{s} = RPM \times \frac{2\pi r}{60}$$

Se asume el diámetro de rueda de 6 cm

$$\frac{0.32m}{s} \times \frac{60s}{2\pi(0.03m)} = RPM$$

$$101.85 = RPM$$

$$100 \approx RPM$$

El motor a seleccionar deberá tener la capacidad mayor o igual a 100RPM y se debe usar ruedas de diámetro mayor o igual a 6 cm.

Consumo de energía

Se requiere una autonomía de 5 horas para que el robot tenga un funcionamiento óptimo en caso de una emergencia.

En la siguiente tabla se muestra el consumo total de las tarjetas electrónicas utilizadas en el dispositivo Móvil.

Descripción	Consumo (mA)
Beaglebone	100.0
Motores (X2)	600.0
Micrófonos (X2)	0.5
Parlantes (X2)	120.0
Ultrasonidos (X3)	120.0
TOTAL	940.5

Tabla A4.1 Consumo de energía

$$940.5 \text{ mAh} \times 5h = 4702.5 \text{ mAh}$$

Se necesita una batería de una capacidad igual o mayor a 4702.5 mAh para que el robot tenga una autonomía de 5 horas.