



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CENTRO DE POSGRADOS
POSGRADO DE ANESTESIOLOGIA**

**“MEDICION DE LA PRESION DEL NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO
ENDOTRAQUEAL POR MANOMETRIA. HOSPITAL VICENTE CORRAL
MOSCOSO. CUENCA. 2021”.**

Trabajo de titulación previa a la obtención del título
de Especialista en Anestesiología

Autor:

Luis Alfredo Castillo Calle

CI: 0302156401

Correo electrónico: alfredcast_90@hotmail.com

Director:

Dr. Guillermo Teodoro López Torres

CI: 0103667788

CUENCA- ECUADOR

4 - febrero - 2022



RESUMEN

Introducción

La presión del balón del tubo endotraqueal si no es adecuada puede provocar varios eventos adversos que incluso pueden llegar a ser graves. En anestesiología esto no suele ser tomado en cuenta, y se usa generalmente mediciones subjetivas, sin embargo, se recomienda medir la presión objetivamente y por varias ocasiones.

Objetivo

Determinar la presión del neumotaponamiento del tubo endotraqueal por manometría en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2021 de la ciudad de Cuenca, Ecuador.

Metodología

Estudio descriptivo, transversal, para lo cual se elaboró un formulario y se recolectó la presión del balón con manómetro tras la intubación.

Resultados

Se obtuvo datos de 166 pacientes, el método de digito palpación fue el único usado por los anestesiólogos. Al usar manometría la media de presión fue 33.71 ± 12.97 cmH₂O. Solo el 27.71% de los pacientes tuvieron una adecuada presión (20-30 cmH₂O). La media de edad fue 38.13 ± 15.85 años, la mayoría fueron mujeres con 57.23% y el más usado fue tubo de 7 mm de diámetro (66.87%). Al comparar las variables con la presión del tubo solo hubo diferencia significativa entre el diámetro del tubo endotraqueal con $p=0.026$.

Conclusiones

En el Hospital de estudio, se usó la digito palpación del balón guía para determinar la presión del balón endotraqueal, siendo un método inadecuado pues el 27.71% tuvo una presión de balón adecuada. La mayoría con presiones excesivas que pueden provocar eventos adversos permanentes.

Palabras clave: Intubación endotraqueal. Eventos adversos posquirúrgicos. Manejo de las vías aéreas.



ABSTRACT

Introduction

The pressure of the endotracheal tube balloon if it is not adequate can cause several adverse events that can even be serious. In anesthesiology this is not usually taken into account, and subjective measurements are generally used, however, it is recommended to measure the pressure objectively and on several occasions.

Objective

To determine the pressure of the endotracheal tube pneumobulation by manometry at the Vicente Corral Moscoso Hospital in 2021 in the city of Cuenca, Ecuador.

Methodology

Descriptive, cross-sectional study, for which a form was prepared and the balloon pressure was collected with a manometer after intubation.

Results

Data from 166 patients were obtained; the digit palpation method was the only one used by anesthesiologists. When using manometry, the mean pressure was 33.71 ± 12.97 cmH₂O. Only 27.71% of the patients had adequate pressure (20-30 cmH₂O). The mean age was 38.13 ± 15.85 years, the majority were women with 57.23% and the most used was a 7 mm diameter tube (66.87%). When comparing the variables with tube pressure, there was only a significant difference between the diameter of the endotracheal tube with $p = 0.026$.

Conclusions

In the study hospital, palpation of the guide balloon was used to determine the pressure of the endotracheal balloon, being an ineffective method since 27.71% had an adequate balloon pressure. Most with excessive pressures that can cause permanent adverse events.

Keywords: Endotracheal intubation. Post-surgical adverse events. Airway management.



INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1 Antecedentes.....	8
1.2. Planteamiento del problema	8
1.3. Justificación	9
II. FUNDAMENTO TEÓRICO	10
Tubo endotraqueal	10
Las partes de los tubos endotraqueales son:	11
Características e importancia de la presión del balón endotraqueal:.....	12
Métodos de medición de la presión del balón endotraqueal.	12
III. OBJETIVOS.....	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	14
IV. DISEÑO METODOLÓGICO	14
4.1 Tipo de investigación:.....	14
4.2 Área de estudio	14
4.2 Universo	14
4.3 Muestra:.....	15
4.4. Unidad de análisis:	15
4.5 Criterios de inclusión:	15
4.6 Criterios de exclusión:	15
4.7. Variables de estudio:.....	16
4.8. Operacionalización de variables:	16
4.9. Método, técnicas, instrumentos y procedimientos para la recolección de la información:	16
Procedimientos para la recolección de la información:	16
4.10. Plan de tabulación y análisis:	17
4.11. Consideraciones éticas y de género	17
V. RESULTADOS Y ANÁLISIS	18
VI. DISCUSIÓN.....	21
VII. CONCLUSIONES.....	23



VIII. RECOMENDACIONES	23
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
X. ANEXOS	27



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Luis Alfredo Castillo Calle, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “MEDICIÓN DE LA PRESIÓN DEL NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL POR MANOMETRÍA. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA. 2021”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 4 de febrero de 2022

Luis Alfredo Castillo Calle
C.I: 0302156401



Cláusula de Propiedad Intelectual

Luis Alfredo Castillo Calle, autor/a del trabajo de titulación “MEDICIÓN DE LA PRESIÓN DEL NEUMOTAPONAMIENTO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL POR MANOMETRÍA. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA. 2021”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 4 de febrero de 2022

Luis Alfredo Castillo Calle

C.I: 0302156401



I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La intubación endotraqueal es un procedimiento rutinario que se utiliza en varios ámbitos de la medicina, a pesar del avance de la tecnología y estudios realizados todavía existen controversias y aspectos que deben ser mejorados para no provocar eventos adversos.

El balón del tubo endotraqueal es útil para evitar fugas, mejorar la ventilación, evitar el ingreso de sustancias a la vía aérea inferior, evitar extubaciones (1). Con el desarrollo de nuevos materiales y mejor entendimiento a la anatomía de la vía aérea se han desarrollado nuevos tubos endotraqueales, uno de los mayores cambios fue la introducción de balones endotraqueales de alto volumen pero de baja presión lo que disminuyó los eventos adversos por presión en la mucosa traqueal (2).

Existen varios métodos descritos para medir la presión del balón traqueal, uno de ellos es la digito presión, que es el más usado, sin embargo tiene muy baja sensibilidad y especificidad con errores en algunos estudios de hasta el 89%, siendo un factor de riesgo muy elevado para complicaciones tales como: dolor de garganta, ronquera, parálisis de cuerdas vocales, fístula traqueo esofágica, estenosis traqueal o rotura traqueal por necrosis (3,4).

La falta de equipos en nuestro medio, el poco tiempo disponible, la corta duración de los procedimientos, falta de protocolos y control de calidad son factores que pueden provocar el uso de métodos subjetivos para determinar la presión de balón del tubo endotraqueal. Sin embargo, debe ser medida rutinaria y objetivamente, por ejemplo, con manometría cuando un paciente se encuentre intubado, siendo responsabilidad directa del médico, que la presión se mantenga en rangos entre 20 y 30 cmH₂O, considerados apropiados según la literatura (1-3).

El conocer la presión con manometría, tras el uso rutinario de métodos subjetivos proporciona datos que permitirán evitar eventos adversos futuros.

1.2. Planteamiento del problema

Pese a las recomendaciones internacionales, generalmente en quirófano no se utilizan



métodos objetivos para medir la presión del balón del tubo, esto probablemente debido a que el médico considera que es una intubación corta, sin embargo hay datos que indican que así sea por poco tiempo puede haber eventos adversos incluso a largo plazo o definitivos y severos (5,6). Existen estudios que indican que el anestesiólogo debería medir la presión del balón, incluso con cambios de posición durante la cirugía (7,8).

Es por ello que se ha protocolizado el uso de métodos objetivos, como la manometría, al conocer que los métodos subjetivos son inefectivos, con esto se previene eventos adversos que pueden ser severos y permanentes (4).

La técnica más usada es la digito palpación del balón guía, pero existen otros métodos objetivos que no suelen ser usados rutinariamente sobre todo en nuestro medio, una razón podría ser el elevado costo de los manómetros, que son importados (2).

En un estudio realizado en el país se demostró que el insuflamiento excesivo del balón provoca eventos adversos, incluso en una cirugía corta de una hora de duración. Siendo un factor de riesgo independiente la presión del balón del tubo endotraqueal. Los eventos adversos vistos fueron: tos, dolor de garganta y ronquera (9).

En Cuenca no existen estudios sobre este tema, pese a la literatura internacional y recomendaciones, sigue usándose como la primera opción los métodos subjetivos.

Ante esto nos planteamos la siguiente interrogante: ¿Cuál es la presión del balón endotraqueal medida por manómetro en pacientes con anestesia general en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2021 de Cuenca, Ecuador?

1.3. Justificación

Durante la intubación endotraqueal, la insuflación del balón en ocasiones es considerado un aspecto secundario, muchas profesionales consideran que no es necesario tener una medición objetiva de la presión, pues indican que al ser un procedimiento corto no lo amerita, la evidencia ha demostrado que en cirugías mayores a una hora ya se presentan eventos adversos y se debería considerar una medición objetiva (10).



El no tener una presión correcta del balón del tubo endotraqueal, sea excesiva o baja, puede producir eventos adversos, los cuales pueden ser severos y permanentes (11). Los más comunes son leves, de los cuales destacan la ronquera y el dolor de garganta considerados en varios test como criterios de calidad. La ronquera y el dolor de garganta son muy comunes en el área de anestesiología, y un factor de riesgo independiente es la presión excesiva del balón del tubo endotraqueal (12).

El método más usado es la digito palpación, como se comentó previamente es un método con baja sensibilidad y especificidad, es por ello que se presenta una alta incidencia de eventos adversos luego de la extubación (13).

Pese a la gran variedad de métodos disponibles para medir la presión del balón, en nuestro medio solo se usan métodos subjetivos. En parte puede ser debido al desconocimiento o falta de recursos, pues debido a que son instrumentos importados suelen ser costosos, pero el costo de las complicaciones traqueales pueden ser mayores para el sistema de salud (9).

El conocer el verdadero error en nuestro medio al usar distintos métodos subjetivos, permitirá cambiar las actitudes prácticas de los profesionales y a futuro disminuir la incidencia de eventos adversos.

Los resultados obtenidos serán difundidos en el repositorio digital, institucional y en el hospital a los profesionales anesthesiólogos.

El presente trabajo se encuentra en concordancia con las prioridades de investigación del Ministerio de Salud Pública, en el área Sistema Nacional de Salud, área 19, línea de calidad de la atención, prestación, y sistemas de apoyo, sublínea de ciencia y tecnología, calidad de la atención, ética en la atención sanitaria, evaluación y cumplimiento de procesos y normativas.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

Tubo endotraqueal

Es un dispositivo que sirve para conducir gases y vapores anestésicos, así como gases respiratorios dentro y fuera de la tráquea. El extremo de la sonda situado en la tráquea se designa como traqueal o distal, el otro extremo proyectado fuera del



paciente para conectar al sistema respiratorio se denomina extremo para el aparato o proximal. El bisel de la sonda es el ángulo del corte en el extremo traqueal (1).

Los materiales más frecuentes de los cuales se fabrican los tubos son de poli cloruro de vinilo(PVC) y silicona(14).

Tanto los tubos de PVC como los de silicona pueden estar reforzados mediante una espiral para evitar el acodamiento(1).

Las partes de los tubos endotraqueales son:

La conexión: Es la pieza intermedia entre el tubo y el respirador o reanimador. Normalmente se trata de una pieza estándar de 15 mm, que en algunos casos se puede retirar (1,14).

El cuerpo: Constituye la parte principal, conductora del flujo de gas entre el enfermo y el respirador (1,14).

La punta: Es la parte distal del tubo y la primera que entra en contacto con el paciente. La punta está normalmente biselada y puede o no tener un orificio que se llama Murphy (1,14).

El balón o manguito: En la parte distal se encuentra un balón cuya morfología y presión sobre la mucosa traqueal son variables según el fabricante (1,14).

El balón endotraqueal es indispensable para evitar fuga del volumen corriente, prevenir la aspiración de secreciones y proteger la vía aérea.

Con relación a las características de presión y volumen, hay dos tipos de balones o neumatoponamiento, el más usado actualmente es el de alto volumen y baja presión que tiene un área de superficie extensa en contacto con la tráquea, y se aplica una presión baja en la pared traqueal, con baja incidencia de isquemia y necrosis. Este tipo de balón permite la transmisión de la presión a la pared traqueal, reducir el flujo sanguíneo de la mucosa, y aumentan la probabilidad de faringitis y odinofagia. Ofrece poca resistencia al inflarlo, por lo que sistemáticamente se sobre infla de forma



inadvertida y rebasa la presión de perfusión capilar traqueal con riesgo de lesión por isquemia (1,14).

Características e importancia de la presión del balón endotraqueal:

Las recomendaciones actuales indican que la presión del balón endotraqueal debe ser de 20 a 30 cmH₂O, y es responsabilidad directa del médico medir esta presión (10,11,15–17). Existe la creencia que las complicaciones debidas a la presión del balón endotraqueal se producen únicamente con intubaciones prolongadas, pero se ha comprobado que cirugías cortas de una hora pueden ya llevar a eventos adversos (2,11,16,18,19).

Específicamente en quirófano el anestesiólogo debe tener un método objetivo para medir la presión, y lo debe hacer por varias ocasiones pues la posición quirúrgica, el tiempo prologando de intubación, el uso de neumoperitoneo, aumentan la presión del balón (9–11,13,15,18,20).

El balón de neumotaponamiento al ser redondo ejerce presión directa sobre toda la mucosa traqueal, en la que está en contacto para aislar la tráquea, ya que el contacto sostenido del balón endotraqueal con una presión mayor a 30 cm de H₂O sobre el epitelio, altera la presión de perfusión capilar de la mucosa y evita el vaciamiento venoso, a los 50 cmH₂O se produce una oclusión total, siendo este el factor principal para producir isquemia y posterior daño celular, lo cual a su vez producirá dolor de garganta, ronquera, parálisis de cuerdas vocales, fístula traqueo esofágica, estenosis traqueal o rotura traqueal por necrosis (7,9,17,21,22).

Presiones por debajo de 30 cm H₂O en el sitio del balón, reducen el riesgo de isquemia y ulceración. Presiones inferiores a 20 cm H₂O se asocia con riesgo aumentado de neumonía asociada a ventilador y extubación debido a las filtraciones de sustancias como saliva, sangre y mucosidad a las vías aéreas inferiores (7,9,17,21,22).

Métodos de medición de la presión del balón endotraqueal.

Existen varios métodos disponibles para inflar, mantener y regular la presión del balón endotraqueal.



- **Dígito-palpación del balón piloto:** después de la intubación, el balón se infla con aire, sujetando una jeringa al balón piloto. El balón piloto se palpa para estimar la cantidad de presión en el balón. es una estimación subjetiva que no determina adecuadamente la presión (15,23–25)
- **Volumen de oclusión mínimo:** el balón se infla lentamente en cada respiración, hasta no escuchar fuga de aire al final de la inspiración. Este método disminuye el riesgo de aspiración (10,19,26).
- **Técnica del escape mínimo:** una pequeña cantidad de aire se inyecta lentamente en el balón con cada respiración hasta detener la fuga, se aspira 0.1 ml de aire del balón para crear una fuga mínima durante la inspiración, colocar el estetoscopio sobre la tráquea, y añadir sólo el aire suficiente para detener la fuga. Tiene menor potencial de lesionar la pared traqueal (10,19,26).
- **Método con esfigmomanómetro:** se utiliza un baumanómetro convencional, es necesario ajustar el espacio muerto en el tubo y la medición es en mmHg (10,19,26).
- **Manómetro aneroide de presión:** medición objetiva, que evalúa directamente la presión por medio del balón piloto del tubo endotraqueal y protegido de la insuflación excesiva del balón. La lectura es en cm H₂O (10,19,26).
- **Instrumento de medición automático de presión:** permite sellar con presiones más bajas para reducir el riesgo de isquemia y necrosis de la mucosa traqueal. Mantiene automáticamente la presión establecida, compensa las fugas para disminuir el riesgo de aspiración y neumonía (10,19,26).

La literatura indica que los métodos más empleados son la digito presión del balón guía, el volumen de oclusión mínima y la técnica de escape mínimo, debido a la rapidez y a no necesitar ningún instrumento extra. Por lo que se ha determinado que su sensibilidad y especificidad para obtener una presión adecuada del balón es muy baja, con errores de hasta el 89%.

Es por ello que la medición con manómetro o con esfigmomanómetro al ser objetivos son considerados el gold estándar y recomendado por varios expertos, quienes indican que debería ser usado de manera rutinaria. Hay que considerar que cuando



se usa el baumanómetro del esfigmomanómetro hay que adaptarlo y ajustar el espacio muerto lo que es tedioso y puede llevar a fallos.

El manómetro de presión es un dispositivo fabricado para dicho objetivo, pero la desventaja radica que en el medio en donde se desarrolla el estudio suelen ser costosos, debido a que son importados y escasos (10,19,26).

III. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la presión del neumotaponamiento del tubo endotraqueal por manometría en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2021 de la ciudad de Cuenca, Ecuador.

Objetivos específicos

1. Identificar las características demográficas de la población estudiada, según: edad y sexo.
2. Describir el diámetro del tubo endotraqueal, procedimiento quirúrgico, método usado para determinar la presión del balón del tubo endotraqueal.
3. Determinar la presión del balón del tubo endotraqueal con manometría.

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de investigación:

Estudio descriptivo, transversal, prospectivo.

4.2 Área de estudio

Se realizó en el quirófano del Hospital Vicente Corral Moscoso, durante el periodo de junio a noviembre del 2021, esta institución pertenece al Ministerio de Salud Pública de la zona de salud 6.

4.2 Universo

Pacientes mayores de 18 años, sometidos a anestesia general con intubación endotraqueal en el Hospital Vicente Corral Moscoso.



4.3 Muestra:

Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

Z^2 = Nivel de confianza = $1,96^2 = 95\%$

p = Proporción estimada = 0.89

q = Probabilidad de fracaso = 1-0,1

d = Margen de error = 0,05 = 5%

La proporción estimada se refiere a la medida incorrecta cuando se usa la digito presión, método subjetivo más usado (11).

La muestra quedó determinada por el total de 151 pacientes, a esto se sumó el 10% de probables pérdidas con un total de 166 personas.

El muestreo aplicado fue no probabilístico con una muestra por conveniencia.

4.4. Unidad de análisis:

La unidad de análisis es el paciente que cumple los criterios de inclusión.

4.5 Criterios de inclusión:

- Pacientes con edades mayores de 18 años sometidos a anestesia general, con intubación endotraqueal en el área de quirófano del Hospital Vicente Corral Moscoso.
- Firma de consentimiento informado.

4.6 Criterios de exclusión:

- Paciente ASA mayor o igual de 4
- Paciente que requiera intubación de secuencia rápida
- Uso de maniobra de Sellick o BURP
- Paciente que se posicione en decúbito prono
- Uso de tubo reforzado con metal
- Vía aérea difícil
- Alteración en la vía aérea
- Cirugía oral o de vía aérea
- Intubación con broncoscopio flexible
- Uso de tubo doble lumen
- Que no sean extubados al final de la cirugía



4.7. Variables de estudio:

Edad, sexo, diámetro de tubo endotraqueal, procedimiento quirúrgico, método usado para determinar la presión del balón del tubo endotraqueal, presión del balón con manómetro.

4.8. Operacionalización de variables:

Anexo No. 1

4.9. Método, técnicas, instrumentos y procedimientos para la recolección de la información:

Método:

Observacional.

Técnica:

Revisión de expedientes clínicos.

Instrumento:

Se aplicó un formulario de recolección de datos en base a las variables de estudio (Anexo 1), a este instrumento se aplicó una prueba piloto, se corrigió los problemas encontrados llegando así al cuestionario final con el que se recogió la información del estudio (Anexo 2).

Procedimientos para la recolección de la información:

1. Se solicitó la autorización del COBIAS y el Hospital Vicente Corral Moscoso.
2. A los pacientes se explicó y pidió que se firme el consentimiento informado (Anexo 3)
3. Posterior a ello con protocolos del hospital y con criterio del médico tratante se inició la inducción anestésica e intubación del paciente, una vez concluido, el médico que intubó realizó su maniobra habitual para determinar si el balón está con adecuada presión, posterior a ello con extrema precaución el autor midió con el manómetro la presión que tiene el balón del tubo endotraqueal previo al inicio de la cirugía.
4. Se tuvo cuidado al momento de usar el manómetro pues no debe permitirse el escape de aire, de igual manera se tuvo la precaución de no informar a los tratantes el resultado de la medición para no influir en las mediciones futuras.
5. Se registró la información obtenida en el formulario de recolección de datos.
6. Se pasó los datos a la matriz de datos.



4.10. Plan de tabulación y análisis:

Se usó el programa SPSS versión 22.0, para el análisis de variables cualitativas se usó frecuencias y porcentajes; para variables cuantitativas se usó promedios y desvío estándar.

4.11. Consideraciones éticas y de género

El estudio fue realizado respetando aspectos éticos y normas internacionales, se pidió autorización del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, respetando las Pautas Internacionales para la Evaluación Ética de los Estudios Epidemiológicos, se respetó la confidencialidad y anonimato en todo momento, resguardando su identidad al no tomar ningún número de identificación en el formulario.

El paciente que aceptó participar en la investigación firmó un consentimiento informado (Anexo 3).

Se protegió la información y la confidencialidad de los pacientes según el acuerdo 5216 del Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Se respetó la autonomía de los pacientes, indicándoles que podían negarse a participar sin perjuicio alguno.

La medición del balón endotraqueal no produjo daño a los participantes, no se influyó en la intubación endotraqueal.

No se realizó en personas vulnerables, discapacitadas, embarazadas o niños.

No recibieron ninguna remuneración por participar en el estudio.

No existen conflictos de interés por parte del autor.

V. RESULTADOS Y ANÁLISIS

1. Características demográficas de la población estudiada, según: edad y sexo.

Tabla 1.
Características demográficas de la población estudiada. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2021

Características demográficas	No (%)
Edad en años	
18 - 26	41 (24.70)
27 - 35	45 (27.11)
36 - 43	24 (14.46)
44 - 51	24 (14.46)
52 - 59	10 (6.02)
60 - 67	11 (6.63)
68 - 75	5 (3.01)
76 o más	6 (3.61)
Total	166 (100.00)
Sexo	
Hombre	71 (42.77)
Mujer	95 (57.23)
Total	166 (100.00)

El promedio de edad del grupo de estudio es de 38.13 años, la mediana 34 años, la moda 19 años, la desviación estándar de 15.8 años, el rango 65 años, el valor mínimo de 18 años, el valor máximo 83 años. El grupo de edad más frecuente es de 20 a 29 años con el 25.3 %, más de la mitad de participantes fueron mujeres.

2. Características de la población estudiada según: diámetro del tubo endotraqueal, procedimiento quirúrgico, método usado para determinar la presión del balón del tubo endotraqueal.

Tabla 2.
Características de la población estudiada según diámetro del tubo endotraqueal, procedimiento quirúrgico, método usado para determinar la presión del balón del tubo endotraqueal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2021

Características	No (%)
Diámetro de tubo endotraqueal	
6,0	2 (1.20)
6,5	32 (19.28)
7,0	111 (66.87)
7,5	21 (12.65)
	166
Total	(100.00)
Procedimiento quirúrgico	
Apendicectomía	47 (28.31)
Colecistectomía	54 (32.53)
Laparotomía	20 (12.05)
Conlangiopancreatografía retrógrada	7 (4.22)
Otros	38 (22.89)
	166
Total	(100.00)
Método usado para medir la presión del balón guía	
	166
Dígito-palpación del balón piloto	(100.00)
Volumen de oclusión mínimo	0 (0.00)
Técnica del escape mínimo	0 (0.00)
Método con esfigmomanómetro	0 (0.00)
Manómetro aneroide de presión	0 (0.00)
Instrumento de medición automático de presión	0 (0.00)
	166
Total	(100.00)

En la población estudiada se usó más el tubo de 7 mm de diámetros con un 66.87%, el procedimiento más realizado fue la colecistectomía con el 32.53% seguido de la apendicectomía con 28.31%. Todos los anestesiólogos usaron el dígito presión del balón piloto como método para detectar la presión del balón endotraqueal.

3. Presión del balón del tubo endotraqueal medido con manometría tras palpación del balón guía.

Tabla 3.**Presión del balón del tubo endotraqueal medido con manómetro tras palpación del balón guía. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2021**

Presión en cmH ₂ O	No (%)
< 20	30 (18.07)
20 - 30	46 (27.71)
> 30	90 (54.22)
Total	166 (10.000)

Tras la palpación del balón guía únicamente el 27.71% de la población estudiada tuvo una presión adecuada del balón del tubo endotraqueal, la media fue de 33.71 ± 12.97 cmH₂O, mediana de 32 cmH₂O y moda de 40 cmH₂O, superior al límite considerado apropiado. Destaca que hubo presiones bajas de hasta 10 cmH₂O, y tan altas como 90 cmH₂O, lo cual podría provocar eventos adversos severos y permanentes.

No fue necesario realizar un cruce de variables del tipo de medida subjetiva usada con la presión de manometría, al ser la digito presión del balón piloto la única técnica usada.

Tabla 4.**Características de la población estudiada según presión del balón del tubo endotraqueal medido con manómetro, edad, sexo y diámetro del tubo endotraqueal. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2021**

Características Edad	Presión del balón del tubo en cmH ₂ O				p
	Menos de 20	20 - 30	Más de 30	Total	
18 - 26	8 (19.51)	13 (31.71)	20 (48.80)	41 (100.00)	0.772
27 - 35	8 (17.78)	15 (33.33)	22 (48.90)	45 (100.00)	
36 - 43	1 (4.17)	5 (20.83)	18 (75.00)	24 (100.00)	
44 - 51	6 (25.00)	6 (25.00)	12 (50.00)	24 (100.00)	
52 - 59	2 (20.00)	2 (20.00)	6 (60.00)	10 (100.00)	



60 – 67	3 (27.27)	1 (9.09)	7 (63.60)	11 (100.00)	
68 – 75	1 (20.00)	2 (40.00)	2 (40.00)	5 (100.00)	
76 o más	1 (16.67)	2 (33.33)	3 (50.00)	6 (100.00)	
Sexo	Menos de 20	20 - 30	Más de 30		p
Masculino	10 (14.09)	23 (32.39)	38 (53.50)	71 (100.00)	0.353
Femenino	20 (21.05)	23 (24.21)	52 (54.70)	95 (100.00)	
Diámetro del tubo	Menos de 20	20 – 30	Más de 30		p
6.0	2 (100.00)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100.00)	0.026
6.5	7 (21.88)	8 (25.00)	17 (53.10)	32 (100.00)	
7.0	19 (17.12)	35 (31.53)	57 (51.40)	111 (100.00)	
7.5	2 (9.52)	3 (14.29)	16 (72.20)	21 (100.00)	

Al realizar un cruce de variables, se realiza la prueba de Chi cuadrado obteniendo un $p > 0.05$ en el sexo y la edad, lo cual nos indica que no hay una asociación entre edad, sexo y presión del balón.

Al realizarlo con el diámetro del tubo se obtiene una diferencia significativa con una p 0.026.

VI. DISCUSIÓN

Se obtuvo los datos de 166 pacientes, la mayoría de sexo femenino, con edad entre 18 a 83 años, el procedimiento más realizado fue la colecistectomía laparoscópica, para la intubación se usó con mayor frecuencia el tubo de 7 mm de diámetro, usando en la totalidad de casos para determinar la presión del balón endotraqueal la palpación del balón guía.

Los resultados del presente estudio coinciden con otros trabajos que indican que los métodos subjetivos para determinar la presión del tubo endotraqueal no son adecuados, siendo el más usado la palpación del balón guía, se obtuvo que



únicamente el 27.71% de la población estudiada estuvo entre 20 y 30 cmH₂O, estando elevado en el 54.22% y en un nivel menor al indicado el 18.07%. En un estudio Chileno por Rocha y Longo, se obtuvo porcentajes muy parecidos con el 24.30% en niveles óptimos, un 48.60% elevado y 27% en niveles inferiores al indicado (26). En un estudio español por García et al, un 79% tuvo valores superiores a 30 cmH₂O (11), y otro de la misma nación por Valencia et al, un 35.2% estuvo en rango apropiado (13).

Cabe destacar que solo se necesitan 15 minutos a una presión mayor a la indicada para producir isquemia a la mucosa, y un estudio Turco por Ozer et al, indica que la experiencia del anestesiólogo no influye en la percepción de la medida subjetiva del balón del tubo endotraqueal (15). Al igual todos los trabajos similares tuvieron conclusiones que indican tendencia a sobre inflar el mango del tubo endotraqueal.

Llama la atención que en el actual estudio se obtuvo valores de hasta el 90 cmH₂O, esto coincide con otros trabajos por López en México, con valores incluso superiores de hasta 100cmH₂O, en los cuales se advierte que con presiones superiores a 45 cmH₂O, cesa el flujo sanguíneo en la tráquea pudiendo producir necrosis (17).

También hubo presiones muy bajas llegando a 10 cmH₂O, también siendo coherente con otros estudios como el de Stevens et al (16). Esto pondría en peligro al paciente al poder permitir aumento de riesgo de bronco aspiración con potencial morbilidad y mortalidad.

Existe controversia en las variables que predisponen a un error para determinar subjetivamente la presión, en el presente estudio únicamente el diámetro del tubo endotraqueal tuvo una diferencia significativa con un $p = 0.026$; sin influir el sexo ni la edad. Concuere da con un estudio español en el que no hubo diferencia entre sexo y edad (11), sin embargo, en un estudio chileno se vio predisposición a mayor error $p < 0.05$ cuando era paciente femenina, pero no influyó el índice de masa corporal, marca ni tipo de tubo endotraqueal (26).

Esto nos indica que lo métodos subjetivos deberían abandonarse y que se debe recomendar el uso de manómetro para no provocar daño, se debe implementar un protocolo para la medición y proveer los instrumentos necesarios para evitar eventos adversos permanentes.



Las limitantes de este estudio radican en que la muestra no pudo ser obtenida al azar debido a la disminución de pacientes con anestesia general por la actual pandemia de SARS COV2.

VII. CONCLUSIONES

En 166 pacientes estudiados la mayoría adultos jóvenes, con mayor predisposición en mujeres, el método de dígito palpación fue el único usado para determinar la presión del balón endotraqueal; al compararlo con manometría el 27,71% tuvo una presión adecuada, la media fue de 33.71 ± 12.97 cmH₂O, superior al límite considerado apropiado. Hubo presiones bajas de hasta 10 cmH₂O, y tan altas como 90 cmH₂O.

La media de edad fue 38.13 ± 15.85 años, la mayoría fueron mujeres con 57.23%; el tubo más usado fue el de 7mm de diámetro (66.87%), y la cirugía más realizada fue la colecistectomía laparoscópica con el 32.53%. Al comparar las variables con la presión del tubo solo hubo diferencia significativa entre el diámetro del tubo endotraqueal con una $p=0.026$.

VIII. RECOMENDACIONES

- Usar manometría para medir la presión del balón endotraqueal durante una cirugía en el hospital de estudio, para evitar eventos adversos que podrían ser graves y permanentes en los pacientes.
- Usar los resultados para impulsar nuevas investigaciones en las distintas áreas del hospital de estudio, para determinar si se usa técnicas apropiadas para la medición de la presión del balón endotraqueal.



IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AnestesiaR. Descripción de los Tubos Endotraqueales [Internet]. AnestesiaR. 2012 [citado 23 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://anestesar.org/2012/descripcion-de-los-tubos-endotraqueales/>
2. Giusti G, Rogari C, Gili A, Nisi F. Cuff pressure monitoring by manual palpation in intubated patients: How accurate is it? A manikin simulation study. *Aust Crit Care Off J Confed Aust Crit Care Nurses*. julio de 2017;30(4):234-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27769694/>
3. Delgado F, Athié J, Díaz C, Delgado F. Evaluación de la presión del globo traqueal insuflado por técnica de escape mínimo en el Hospital Ángeles Mocol. *Acta Médica Grupo Ángeles*. febrero de 2017;15(1):8-12. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000100008
4. Herrera E, Tuárez P. Asociación entre los síntomas laringotraqueales y la presión aplicada en el neumataponamiento del tubo endotraqueal dentro de las 24 horas postextubación en pacientes de 18 a 65 años de edad sometidos a cirugías electivas en el Hospital Enrique Garcés entre febrero - abril del 2020 [Internet]. [Quito]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2020. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/18841>
5. Merlos C, Bañuelos R, García J, León M de L. Presión con manómetro del neumataponamiento del tubo endotraqueal en pacientes adultos en el servicio de urgencias. *REV Educ Investig Emerg*. 10 de noviembre de 2021; Disponible en: http://www.medicinadeemergencias.com/frame_esp.php?id=57
6. Ran H, Kim S, Kim H, Ahn E, Kim K, Ra S. Endotracheal tube cuff pressure increases in patients undergoing shoulder arthroscopy: a single cohort study. *Braz J Anesthesiol*. noviembre de 2021;70(6):583-7. doi: 10.1016/j.bjan.2020.04.021. Epub 2020 Nov 18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33279230/>
7. Campa Á, Gallardo E, Frías S, Torres C. Medición de la presión del manguito del tubo endotraqueal durante el transoperatorio en cirugía robótica. *Rev Mex Anesthesiol*. 2 de julio de 2018;41(3):196-206. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=80131>
8. Saxena D, Raghuwanshi J, Dixit A, Chaturvedi S. Endotracheal tube cuff pressure during laparoscopic bariatric surgery: highs and lows. *APM*. 11 de enero de 2022; Disponible en: <https://www.anesth-pain-med.org/journal/view.php?number=1122>
9. Morocho S, Robalino O. Riesgo de complicaciones laríngeas postextubación relacionadas con la presión del balón del tubo endotraqueal en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo, 2012. septiembre de 2012 [citado 22 de mayo de 2021]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/601>



10. Kumar C, Seet E, Van T. Measuring endotracheal tube intracuff pressure: no room for complacency. *J Clin Monit Comput.* 1 de febrero de 2021;35(1):3-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32198671/>
11. García L, Pérez Y. Evaluación del método de inflado del neumotaponamiento del tubo endotraqueal en el ámbito quirúrgico. *Conoc Enferm.* 14 de noviembre de 2019;2(06):3-18. Disponible en: <https://www.conocimientoenfermero.es/index.php/ce/article/view/93>
12. Vasquez L. Grado de satisfacción de pacientes que han recibido anestesia general en los hospitales Vicente Corral Moscoso y José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2019. 27 de abril de 2021 [citado 22 de mayo de 2021]; Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36101>
13. Valencia O, López V, López-Vicente R. Monitoring tracheal tube cuff pressures in the operating room: Is digital palpation enough? *Eur J Anaesthesiol EJA.* junio de 2008; 25:252. Disponible en: https://journals.lww.com/ejanaesthesiology/Citation/2008/05001/Monitoring_tracheal_tube_cuff_pressures_in_the.816.aspx
14. Busico M, Vega L, Plotnikow G, Tiribelli N. Tubos endotraqueales: revisión. *Med INTENSIVA.* 2013;19. Disponible en: <https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/341>
15. Ozer A, Demirel I, Gunduz G, Erhan O. Effects of user experience and method in the inflation of endotracheal tube pilot balloon on cuff pressure. *Niger J Clin Pract.* junio de 2013;16(2):253-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23563472/>
16. Stevens G, Warfel J, Aden J, Blackwell S. Intraoperative Endotracheal Cuff Pressure Study: How Education and Availability of Manometers Help Guide Safer Pressures. *Mil Med.* 1 de septiembre de 2018;183(9-10): e416-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29447402/>
17. López G. Intubación endotraqueal: importancia de la presión del manguito sobre el epitelio traqueal. *Rev Médica Hosp Gen México.* 1 de julio de 2013;76(3):153-61. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-articulo-intubacion-endotraqueal-importancia-presion-del-X0185106313493650>
18. Khalil N, Morsy W, Sayed R. Comparison of endotracheal cuff pressure measurements before and after nursing care in emergency patients: pilot balloon palpation. *Clin Pract.* 11 de abril de 2018;0(0):649-53. Disponible en: <https://www.openaccessjournals.com/articles/comparison-of-endotracheal-cuff-pressure-measurements-before-and-after-nursing-care-in-emergency-patients-pilot-balloon-palpation-12491.html>
19. Khan M, Khokar R, Qureshi S, Al Zahrani T, Aqil M, Shiraz M. Measurement of endotracheal tube cuff pressure: Instrumental versus conventional method. *Saudi*



- J Anaesth. 2016;10(4):428-31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27833487/>
20. Morris L, Zoumalan R, Roccaforte J, Amin M. Monitoring Tracheal Tube Cuff Pressures in the Intensive Care Unit: A Comparison of Digital Palpation and Manometry. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1 de septiembre de 2007;116(9):639-42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17926583/>
 21. García H, Gutiérrez S. Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. *Rev Mex Anesthesiol*. 15 de mayo de 2015;38(2):98-107. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=58938>
 22. García H, Valencia O, López R, Gutiérrez S. Anatomía de la vía aérea para el broncoscopista. Una aproximación a la anestesia. *Rev Colomb Anesthesiol*. 1 de julio de 2014;42(3):192-8. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472014000300008
 23. Hensel M, Güldenpfennig T, Schmidt A, Krumm M, Kerner T, Kox WJ. Digital palpation of the pilot balloon vs. continuous manometry for controlling the intracuff pressure in laryngeal mask airways. *Anaesthesia*. 2016;71(10):1169-76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27501056/>
 24. Hedberg P, Eklund C, Höggqvist S. Identification of a Very High Cuff Pressure by Manual Palpation of the External Cuff Balloon on an Endotracheal Tube. *AANA J*. junio de 2015;83(3):179-82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26137758/>
 25. Pisano A, Verniero L, Galdiieri N, Corcione A. Assessing the correct inflation of the endotracheal tube cuff: a larger pilot balloon increases the sensitivity of the «finger-pressure» technique, but it remains poorly reliable in clinical practice. *J Clin Monit Comput*. 33(2). <https://doi.org/10.1007/s10877-018-0158-8>
 26. Rocha M, Longo S. Monitoreo de presión de manguito de tubo endotraqueal. *Revista Chilena de Anestesia*. *Rev Chil Anest* 2019; 48: 146-152. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/monitoreo-de-presion-de-manguito-de-tubo-endotraqueal/>

**X. ANEXOS****Anexo 1. Operacionalización de variables**

Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Escala
Edad Tiempo transcurrido desde el nacimiento en años	Tiempo en años	Años de vida	18 - 26 27 - 35 36 - 43 44 - 51 52 - 59 60 - 67 68 - 75 76 o más
Sexo Características físicas que distinguen a las mujeres de los hombres	Fenotipo	Caracteres secundarios	Hombre Mujer
Diámetro del tubo endotraqueal Medida del tubo endotraqueal en su diámetro		Milímetros	6 6,5 7 7,5
Procedimiento quirúrgico Conocimientos especializados en un área quirúrgica concreta		Campo de la cirugía especializado	Apendicectomía Colecistectomía Laparotomía Otra
Método usado por el tratante para determinar la presión Medición de la presión del balón del tubo endotraqueal		Tipo de método	Dígito-palpación del balón piloto Volumen de oclusión mínimo Técnica del escape mínimo Método con esfigmomanómetro Manómetro aneroide de presión Instrumento de medición automático de presión



Presión del balón con el Manómetro Medición objetiva de la presión del balón del tubo endotraqueal, mediante un instrumento de medición de fluidos.		Centímetros de agua	Menos de 20 20-30 31 o más
---	--	---------------------	----------------------------------



Anexo 2. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Universidad de Cuenca
Facultad de Ciencias médicas
Facultad de Medicina
Posgrado de Anestesiología**

Título de la investigación:

Revisión de la presión del neumotaponamiento del tubo endotraqueal por manometría. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2021.

Nombre del investigador principal:

Luis Alfredo Castillo Calle, Número de celular: 0981177552, Correo electrónico: alfredcast_90@hotmail.com

Coinvestigadores:

Director: Guillermo Teodoro López Torres, Asesor: Jaime Morales Sanmartín

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Introducción

Este formulario incluye un resumen del propósito de este estudio. Usted puede hacer todas las preguntas que desee para entender claramente su participación y despejar sus dudas. Para participar puede tomarse el tiempo que necesite para consultar con su familia y/o amigos si desea participar o no.

Usted ha sido invitado a participar en una investigación para determinar la presión del balón del tubo endotraqueal lo que permitirá evitar complicaciones a futuro y mejorar la calidad de atención al paciente.

Propósito del estudio

Determinar la presión del balón endotraqueal con manómetro posterior a la determinación de la presión del balón por medios tradicionales.

Descripción de los procedimientos

Tras usted aceptar participar en el estudio y firmar este consentimiento informado, se procederá a iniciar la anestesia y a intubarlo, tras ello se verificará la presión del balón del tubo con la técnica habitual y con el manómetro (dispositivo para medir presión). Su información será confidencial y anónima, no se anotarán en el formulario sus datos de identificación personales.

Riesgos y beneficios:

Riesgos: No existe ningún riesgo.

Beneficios: el poder acceder a la medición con el mejor dispositivo actual para evitar complicaciones por demasiada o baja presión en el balón del tubo endotraqueal.

Derechos y opciones del participante



- 1) Recibir la información del estudio de forma clara;
- 2) Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
- 3) Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
- 4) Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted;
- 5) Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
- 6) Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;
- 7) Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
- 8) Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio;
- 9) El respeto de su anonimato (confidencialidad);
- 10) Que se respete su intimidad (privacidad);
- 11) Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador;
- 12) Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
- 13) Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

Consentimiento informado

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado.

Relación riesgo beneficio, conflicto de intereses, protección de la información según el acuerdo 5216 del MSP, confidencialidad, etc.

Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. José Ortiz Segarra, presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico: jose.ortiz@ucuenca.edu.ec

Firma del participante

Firma del investigador

Nombre: _____

Nombre:

Cédula: _____

Cédula:

Fecha: _____



Anexo 3. Formulario de recolección de datos



Universidad de Cuenca
Facultad de Ciencias médicas
Facultad de Medicina
Posgrado de Anestesiología

Título de la investigación:

Medición de la presión del neumotaponamiento del tubo endotraqueal por manometría.
Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2021.

Nombre del investigador principal: Luis Alfredo Castillo Calle

Fecha: _____

Formulario: _____

Edad: _____ años

Sexo: _____

Diámetro de tubo endotraqueal: _____

Procedimiento quirúrgico: _____

Método usado por el tratante para determinar la presión:

Dígito-palpación del balón piloto	
Volumen de oclusión mínimo	
Técnica del escape mínimo	
Método con esfigmomanómetro	
Manómetro aneroide de presión	
Instrumento de medición automático de presión	

Presión del balón con manómetro _____ **cmH2O**

**Anexo 4. Cronograma de trabajo.**

Actividades	Meses 2021						Responsables
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	
Aprobación y entrega de protocolo	■						Autor Directores Asesor
Recolección de datos		■	■				Autor
Tabulación de datos				■			Autor
Análisis e interpretación de datos					■		Autor Directores Asesor
Elaboración del informe						■	Autor
Entrega de informe						■	Autor



Anexo 5. Recursos materiales y humanos.

RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS

5.1 Humanos

Directos:

Autor: Luis Alfredo Castillo Calle

Director: Guillermo Teodoro López Torres

Asesor: Jaime Morales Sanmartín

Indirectos:

Médicos tratantes y residentes de anestesiología del Hospital Vicente Corral Moscoso

5.2 Materiales

Computadora e internet.

Material de oficina e impresión

5.3 Costos

Actividades y materiales	Costo dólares
Material de oficina e impresión	80
Internet	20
Manómetro	700
Total	800