



FACULTAD
INGENIERÍA, INDUSTRIA
Y CONSTRUCCIÓN

**Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil
Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción
Carrera Ingeniería Civil**

*Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de
Ingeniero Civil*

**“ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA REPOTENCIACIÓN Y AMPLIACIÓN
DEL ÁREA QUIRÚRGICA Y DE HOSPITALIZACIÓN DEL HOSPITAL
NICOLÁS COTTO INFANTE DE VINCES, INCORPORANDO UN
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE”.**

Tutor:

ING. MAE. ALEX SALVATIERRA ESPINOZA

Autor:

GEINER FRANCISCO GONZÁLEZ RAMÍREZ

**Guayaquil – Ecuador
2017**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO: “ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA REPOTENCIACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ÁREA QUIRÚRGICA Y DE HOSPITALIZACIÓN DEL HOSPITAL NICOLÁS COTTO INFANTE DE VINCES, INCORPORANDO UN SISTEMA DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE”.

AUTOR/ES:

Geiner Francisco González Ramírez.

REVISORES:

Ing. MAE. Alex Salvatierra Espinoza.

INSTITUCIÓN:

Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.

FACULTAD:

Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción.

CARRERA:

Ingeniería Civil.

FECHA DE PUBLICACIÓN: 15 de Agosto del 2017.

N. DE PAGS: 185

ÁREAS TEMÁTICAS:

Ingeniería Civil.

PALABRAS CLAVE:

Repotenciación, Sistema Hidrosanitario, Sistema Eléctrico, Ampliación.

KEYWORDS:

Repowering, Hydro sanitary System, electric system, extension.

RESUMEN: El presente proyecto de investigación trata sobre la Repotenciación y Ampliación del Área Quirúrgica y el Área de Hospitalización, dirigido a los habitantes de los Cantones Vinces y Palenque respectivamente de la Provincia de Los Ríos, mejorando considerablemente su infraestructura física, instalaciones y acabados, creando un modelo de establecimiento de salud moderno, dinámico y eficiente, de acuerdo a normas nacionales e internacionales y estándares vigentes, dotado de instalaciones nuevas referentes al sistema eléctrico, sistema de climatización, gases medicinales, sistema hidrosanitario, sistema de alarma contra incendio y tecnología, además de proveer de una planta de tratamiento de agua potable para el área quirúrgica y para la nueva sala de hospitalización.

ABSTRACT: The present research project about the Repowering and Expansion of the Surgical Area and the Hospitalization Area, aimed to the inhabitants of the Vinces and Palenque Cantons respectively, considerably improving their physical infrastructure, facilities and finishes, creating a modern, dynamic and efficient health establishment model, according to national and international standard and current standards, equipped with new installations related to the electrical system, air conditioning system, medical gases, hydrosanitary system, fire alarm system and technology, in a addition to providing water treatment plant for the surgical area and the new hospitalization room.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	SI X	NO
CONTACTO CON AUTORES/ES: Geiner González Ramírez	Teléfono: 0994188442	E-mail: dadoperso_11@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. July Roxana Herrera Valencia.	
	Teléfono: (04) 596500 ext. 260	
	E-mail: alastran@ulrv.edu.ec	

Quito: Av. Whympers E7-37 y Alpallana, edificio Delfos, teléfonos (593-2) 2505660/ 1; y en la Av. 9 de Octubre 624 y Carrión,
Edificio Prometeo, teléfonos 2569898/ 9. Fax: (593 2) 2509054

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tesis final.docx (D31962017)
Submitted: 11/1/2017 8:34:00 PM
Submitted By: dadoperso_11@hotmail.com
Significance: 8 %

Sources included in the report:

TESIS PATRICIO ARMIJOS.docx (D17749714)
Tesis Edison Mafla sin imagenes.docx (D26832399)
Pelaez Piedra SantiagoVicente.pdf (D18276891)
Tesis urkund.pdf (D28465703)
<http://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/613>
http://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=64364
<http://www.guatecompras.gt/concursos/files/209/1042858@ESPECIFICIFICACIONES%20TECNICAS.doc>
[https://www.scribd.com/document/315733703/Cual-Es-El-Indice-de-Embarazo-Precoz-en-Ecuador-y-
Porque-Se-Da](https://www.scribd.com/document/315733703/Cual-Es-El-Indice-de-Embarazo-Precoz-en-Ecuador-y-Porque-Se-Da)
<http://slideplayer.es/slide/1720840/>
[http://docplayer.es/23738169-Descripcion-de-las-actividades-constructivas-y-operativas-y-de-
mantenimiento-del-centro-comercial-de-pica.html](http://docplayer.es/23738169-Descripcion-de-las-actividades-constructivas-y-operativas-y-de-mantenimiento-del-centro-comercial-de-pica.html)
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1515/1/T-UCE-0011-52.pdf>

Instances where selected sources appear:

CERTIFICACIÓN Y APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación titulado: “ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA REPOTENCIACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ÁREA QUIRÚRGICA Y DE HOSPITALIZACIÓN DEL HOSPITAL NICOLÁS COTTO INFANTE DE VINCES INCORPORANDO UN SISTEMA DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE”, certifico haber dirigido, revisado y analizado el mismo en todas sus partes, presentado por el estudiante GEINER FRANCISCO GONZÁLEZ RAMÍREZ, como requisito previo a la aprobación de la investigación para optar al Título de INGENIERO CIVIL, encontrándose apto para su sustentación.

Guayaquil, Agosto 15 del 2017.



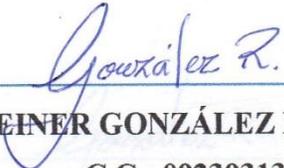
ING. MAE. ALEX SALVATIERRA ESPINOZA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, GEINER FRANCISCO GONZÁLEZ RAMÍREZ, declaro bajo juramento, que la autoría del presente Proyecto de titulación, me corresponde totalmente y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo mis derechos de autor a la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, por su Reglamento y Normativa Institucional vigente.

Guayaquil, Agosto 15 del 2017.



GEINER GONZÁLEZ RAMÍREZ
C.C.: 0923931307

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud, vida y esperanza.

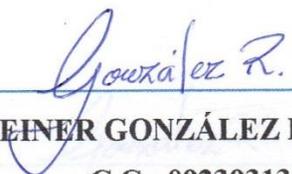
A mi madre Carmita Ramírez por guiar mis pasos para ser un hombre de bien y ser un profesional en este mundo tan competitivo.

A mi abuelo José Francisco Ramírez quien hizo las veces de padre y me protegió de todo en todo momento hasta el último día de su vida.

A mi tía Lila Ramírez por cuidarme de pequeño y quien me ayudaba en las tareas de la escuela.

Al personal docente de la Facultad de Ingeniería Industria y Construcción, quienes con esfuerzo y dedicación nos transmitieron sus conocimientos de la mejor manera.

Gracias a mis amigos y compañeros de la escuela, colegio y universidad, quienes hicieron de este viaje en el tren del aprendizaje una experiencia de nunca olvidar.

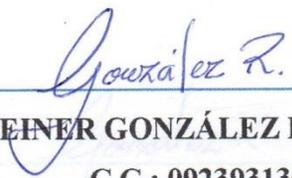


GEINER GONZÁLEZ RAMÍREZ
C.C.: 0923931307

DEDICATORIA

La presente Tesis está dedicada en primer lugar a Dios, nuestro Padre supremo, misericordioso y el creador celestial de todo lo que existe, aquel que nos mantiene con vida día a día y guía nuestros pasos.

A mi Madre quien ha sido durante toda mi vida, el soporte y respaldo de mi vida, la persona que más quiero en este mundo y quien ha dado todo por mí y haría todo por mí a cambio de nada, a ella le debo todo lo que soy y lo que seré, le pido a Dios que me alcance la vida para agradecer todo lo que ella me ha dado.



GEINER GONZÁLEZ RAMÍREZ
C.C.: 0923931307

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN Y APROBACIÓN DEL TUTOR	I
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA	IV
ÍNDICE GENERAL	V
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XII
ABREVIATURAS	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
EL PROBLEMA	3
1.1. El Título.	3
1.2. El problema.	3
1.2.1. Planteamiento del problema	4
1.2.2. Formulación del problema.	7
1.3. Sistematización del problema.	7
1.4. Objetivo General.	8
1.5. Objetivos Específicos.	8
1.6. Justificación de la investigación.	9
1.7. Delimitación o alcance de la investigación	10
1.8. Hipótesis o ideas a defender.	11
1.8.1. Variable Independiente.	11
1.8.2. Variable Dependiente.	11
CAPÍTULO II	14
MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes Históricos.	14
2.1.1. Ubicación.	15
2.1.2. Oferta de Salud en Vinces.	18
2.1.3. Cartera de servicios del Hospital Nicolás Cotto Infante.	21
2.2. Referencias del tema.	23

2.2.1. Tesis nacionales y extranjeras.....	23
2.3. Modelo de hospital.....	25
2.3.1. Organización Funcional.....	27
2.3.2. Acceso, circulaciones y relaciones funcionales.	28
2.3.3. Relaciones Funcionales.....	29
2.3.4. Descripción de áreas funcionales.....	30
2.3.5. Demanda.....	33
2.3.6. Análisis de Morbilidad.....	39
2.4. Conceptos y definiciones.....	39
2.5. Normas.....	43
2.5.1. Permisos y autorizaciones.....	43
2.5.2. Inicio de obra.....	44
2.5.3. Requerimientos previos.....	44
2.5.4. Durante la ejecución.....	45
2.5.5. Posterior a la ejecución.....	47
2.5.6. Ejecución y complementación.....	47
2.5.7. Mitigación ambiental.....	48
2.5.8. Materiales básicos.....	50
2.6. Aspecto Legal.....	65
2.6.1. De la Constitución de la República del Ecuador.....	65
2.6.2. De la Ley Orgánica de Salud.....	67
2.6.3. De la Ley de Aguas.....	68
2.6.4. De la Ley de prevención y Control de la Contaminación Ambiental.....	68
2.6.5. Del Libro VI Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Recurso Efluentes Agua del Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente.....	69
2.7. Metodología de Investigación.....	70
2.7.1. Enfoque de la investigación.....	70
2.7.2. Tipo de investigación.....	70
2.7.3. Técnicas de investigación.....	70
2.7.3.1. Técnica documental.....	71
2.7.3.2. Técnica de campo.....	71

2.7.4. Población y Muestra	72
2.7.4.1. Población.	72
2.7.4.2. Muestra.	75
2.7.5. Resultados de la Investigación.....	76
CAPÍTULO III.....	88
FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA.....	88
3.1. Título.....	88
3.2. Justificación de la propuesta.	88
3.3. Descripción del proyecto.	89
3.4. Presupuesto.	90
3.4.1. Obras Civiles.....	90
3.4.2. Sistema Eléctrico-Electrónico.....	93
3.4.3. Sistema de climatización.	95
3.4.4. Sistema de Gases Medicinales.	96
3.5. Costo Total del Proyecto.....	97
3.6. Memorias Descriptivas	98
3.6.1. Memoria Descriptiva Estructural.....	98
3.6.1.1. Descripción General Hospital Básico tipo B.	98
3.6.1.2. Aspectos Generales.....	99
3.6.1.3. Sistema Constructivo.	100
3.6.1.4. Característica de resistencia de los materiales.	101
3.6.1.5. Tipos de Cargas.	102
3.6.1.6. Diseño de Estructuras Metálicas.....	108
3.6.1.7. Efectos a considerar.	114
3.6.1.8. Descripción del tipo de análisis.	115
3.6.1.9. Reforzamiento Estructural del Área Quirúrgica.	117
3.6.2. Memoria Descriptiva Arquitectónica.....	119
3.6.2.1. Antecedentes.....	119
3.6.2.2. Diseño Arquitectónico.	120
3.6.2.3.Aspecto Tradicional y Formal.	120
3.6.2.4.Aspecto Funcional.	121

3.6.2.5. Flujos y Circulaciones.	123
3.6.3. Memoria del Sistema Eléctrico.....	124
3.6.3.1. Generalidades.....	124
3.6.3.2. Acometida baja tensión.....	125
3.6.3.3. Tablero General de medidores (TGM) y tableros principales.	125
3.6.3.4. Tableros secundarios.....	126
3.6.3.5. Alimentadores principales y secundarios.	126
3.6.3.6. Circuitos derivados.	127
3.6.3.7. Sistema de Puesta a tierra.	127
3.6.3.8. Generación de Emergencia.	128
3.6.4. Memoria Sistema de Climatización.....	128
3.6.4.1. Condiciones de Diseño exteriores.....	129
3.6.4.2. Condiciones de Diseño interiores.	130
3.6.4.3. Parámetros de Diseño.	130
3.6.4.4. Códigos y Estándares.....	130
3.6.4.5. Ventilación mecánica.....	131
3.6.4.6. Sistema de Aire Acondicionado.	132
3.6.4.7. Especificaciones constructivas de los sistemas de aire acondicionado.	134
3.6.5. Memoria Sistema de Gases Medicinales.	148
3.6.5.1. Introducción.	148
3.6.5.2. Condiciones Generales del Sistema de Gases Medicinales	149
3.6.5.3. Derivaciones de Gases Medicinales.	151
3.6.5.4. Sistema de alarma del Sistema de Gases.	152
3.6.5.5. Tomas de Gases Medicinales.....	153
3.6.5.6 Tubería y Accesorios.	154
3.6.5.7. Válvulas de corte de válvulas.	156
3.6.6. Memoria descriptiva del sistema contraincendio.....	158
3.6.6.1. Materiales a emplearse.....	159
3.6.6.2. Generalidades.....	159
3.6.6.3 Pruebas en sitio.	160
3.6.6.4. Especificaciones Complementarias.	161

3.6.7. Memoria descriptiva Sistema Hidrosanitario.	165
3.6.7.1 Sistema de Agua Potable.	166
3.6.7.2 Sistema de Agua Servidas.....	170
3.6.7.3 Sistema de Aguas Lluvias.....	172
3.7. Tratamiento de Agua Potable.	174
3.7.1. Antecedentes.....	174
3.7.2. Descripción del Sistema.....	175
3.7.3. Justificación.	176
3.7.4. Especificaciones técnicas para las plantas de tratamiento de Agua Potable.....	177
3.7.4. Condiciones Generales.	180
CONCLUSIONES	183
RECOMENDACIONES.....	184
BIBLIOGRAFIAS	185

- Anexo 1 : Planos.
- Anexo 2 : Detalles.
- Anexo 3 : Cronograma Valorado.
- Anexo 4 : Modelo de Encuesta.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Causas y Efectos de la prestación de servicios del Hospital de Vinces	12
Tabla 2 : Distancia de carreteras.....	17
Tabla 3 : Prestatarios de Salud Privados.....	19
Tabla 4 : Prestatarios de Salud Públicos.....	19
Tabla 5 : Cobertura del Servicio del Hospital Nicolás Cotto Infante	22
Tabla 6 : Personal Médico del Hospital.....	23
Tabla 7 : Hospital Básico.....	27
Tabla 8 : Atenciones en las diferentes áreas hospitalarias.....	37
Tabla 9 : Dosificación del mortero	62
Tabla 10 : Resultados de la Pirámide Poblacional.....	74
Tabla 11 : Rango de edades de las personas encuestadas.....	77
Tabla 12 : Género de personas encuestadas.....	78
Tabla 13 : Lugar de residencia de las personas encuestadas	79
Tabla 14 : Servicio del Hospital en los últimos 5 años.....	80
Tabla 15 : Calidad del servicio de atención del hospital	81
Tabla 16 : Característica de la infraestructura del Hospital.....	82
Tabla 17 : Remodelar el Hospital para mejorar el servicio	83
Tabla 18 : Aumento de camas en el área de hospitalización	84
Tabla 19 : Instalaciones del Hospital.....	85
Tabla 20 : Acceso al Hospital	86
Tabla 21 : Proyecto para repotenciar el hospital y mejorar su infraestructura	87
Tabla 22 : Costo total del proyecto.....	97
Tabla 23 : Coeficiente de reducción, σ	104
Tabla 24 : Áreas del centro quirúrgico	122
Tabla 25 : Nuevas áreas de hospitalización.....	123
Tabla 26 : Dotaciones para determinar el consumo medio diario	167
Tabla 27 : Demanda de caudales en aparatos de consumo	169
Tabla 28 : Características físicas, sustancias inorgánicas y radioactivas.....	177

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 : Causas y Efectos en la infraestructura física del Hospital.....	13
Gráfico 2 : Servicios de salud del Cantón Vinces	20
Gráfico 3 : Servicios de salud del Cantón Palenque	21
Gráfico 4 : Personas Atendidas en el Área de salud 3	34
Gráfico 5 : Determinaciones de Laboratorio Área 3 Vinces.....	35
Gráfico 6 : Intervenciones Quirúrgicas en el Hospital de Vinces.....	36
Gráfico 7 : Control Pre Natal: Coberturas-Concentración-Aplicación de normativa.....	37
Gráfico 8 : Atenciones realizadas: Relación de Prevención Morbilidad	38
Gráfico 9 : Distribución de población por sexo	72
Gráfico 10 : Porcentaje de la distribución de la población por sexo	73
Gráfico 11 : Pirámide Poblacional Vinces.....	73
Gráfico 12 : Porcentajes del Rango de edades de las personas encuestadas	77
Gráfico 13 : Porcentajes del género de las personas encuestadas.....	78
Gráfico 14 : Porcentajes del lugar de residencia de las personas encuestadas	79
Gráfico 15 : Porcentajes del Servicio del Hospital en los últimos 5 años	80
Gráfico 16 : Porcentajes de la calidad de atención del Hospital.....	81
Gráfico 17 : Porcentajes de la característica de la infraestructura del Hospital	82
Gráfico 18 : Porcentajes de Remodelar el Hospital para mejorar el servicio	83
Gráfico 19 : Porcentajes de Aumento de camas en el área de hospitalización	84
Gráfico 20 : Porcentajes sobre las instalaciones del Hospital	85
Gráfico 21 : Porcentajes sobre el acceso del Hospital	86
Gráfico 22 : Porcentajes sobre el Proyecto de Repotenciación	87

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 : Localización Geográfica del Cantón Vinces	15
Ilustración 2 : Límites del Cantón Vinces	16
Ilustración 3 : Cobertura del servicio de salud	18
Ilustración 4 : Mapa para diseño sísmico.....	105
Ilustración 5 : Cuadro de correa en SAP 2000.....	111
Ilustración 6 : Cuadro de Viga en Sap 2000	112
Ilustración 7 : Cálculo de columna en Sap 2000	114
Ilustración 8 : Planta del áreas quirúrgica y del área de hospitalización	121

ABREVIATURAS

UTPR	= Unidad de Trabajo Parto y Recuperación.
OMS	= Organización Mundial de la Salud.
UNESCO	= United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
INEN	= Instituto Nacional de Normalización.
NTE INEM	= Norma Técnica Ecuatoriana Instituto Ecuatoriano de Normalización
MOP	= Ministerio de Obras Públicas.
Mpa	= Mega Pascal, unidad de medida de presión.
Mm	= Milímetros (símbolo mm) es una unidad de longitud.
NFPA	= National Fire Protection Association.
ASPE	= American Society of Plumbing Engineers.
APC	= American Plumbing Code.
NPC	= National Plumbing Code.

INTRODUCCIÓN

La investigación sobre la atención de la salud para los habitantes del cantón Vinces y del cantón Palenque, de la Provincia Los Ríos es de relevante importancia en la elaboración de un proyecto de investigación, que permita ofrecer una propuesta para mejorar la actual dotación hospitalaria implementada. Con ello se aspira cumplir con los estándares y normas vigentes para brindar un servicio oportuno, de calidad y calidez a los usuarios del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces.

La investigación es orientada al aumento de capacidad resolutive y eficiencia del Hospital, a efectos de mejorar la atención de las necesidades primarias en el área de la salud, privilegiando el tratamiento gineco-obstétrico y de neonatos, debido al causal de la actual calidad asistencial, que supone una alta morbilidad según datos de la O.M.S. Se requiere una atención oportuna y eficaz que, cuente con la suficiente capacidad resolutive en todo momento de la gestión de prestación del servicio y en su capacidad física instalada con la complementación de equipos de tecnología, en diferentes áreas de atención.

Es importante ofrecer a la población, una repotenciación de la infraestructura del establecimiento de salud, principalmente en la ampliación del área de hospitalización, que mejore la oferta de servicios de Consulta Externa, Emergencia las 24 horas, Hospitalización Clínica – Quirúrgica, en las cuatro especialidades básicas de Medicina General, Gineco-Obstetricia, Pediatría, Cirugía General; Servicios de apoyo diagnóstico, tratamiento, técnico de

apoyo y farmacia. También incorporar un sistema de tratamiento de agua potable para la nueva red de distribución que abastecerá a las áreas a ser intervenidas.

El desarrollo del proyecto se plantea básicamente en la rehabilitación y readecuación del Área de Quirúrgica, para repotenciar su capacidad, distribuyendo mejor los espacios, dotándolo de instalaciones nuevas y de tecnología, la misma que está ubicada en la planta alta del bloque principal del Hospital y en la ampliación de una planta para el Área de Hospitalización, ubicado en el bloque contiguo al bloque principal, en ambos casos se aplicaran criterios de Ingeniería Civil, Análisis Estructural, Arquitectura, Ingeniería Hidrosanitaria, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Electrónica, para el mejoramiento integral de la infraestructura del Hospital objeto de la investigación.

La presente investigación se explica en tres capítulos, en el primero se detallan las causas y efectos del problema, planteamiento del problema, la situación actual del Hospital, justificación del proyecto, así como también se enuncia el objetivo principal y los objetivos específicos.

En el segundo capítulo se citan las consideraciones teóricas, históricas, metodológicas, tipología del nosocomio el marco legal del proyecto, datos generales del hospital, oferta de los servicios de salud, áreas de atención, enfoque de la investigación, tipos de investigación y aspectos generales del mismo, población y muestra.

En el tercer capítulo se plantea el desarrollo de la propuesta, donde se presentan una descripción general, justificación de la investigación, los diseños definitivos plasmados en planos, memorias técnicas-descriptivas, cálculos de diseños y el presupuesto referencial, obteniendo un análisis global del proyecto, finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. El Título.

“Análisis y diseño de la repotenciación y ampliación del área quirúrgica y de hospitalización del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces incorporando un sistema de tratamiento de agua potable”.

1.2. El problema.

En el desarrollo de nuestro país es prioritaria la atención de servicios en salud, los cuales se brindan a la población en muchos casos sin la cobertura apropiada según cánones vigentes restringiendo su accesibilidad a los mismos. Mejorar la calidad de vida con la oferta de adecuados centros hospitalarios que promuevan un mejor desarrollo sostenible en equilibrio ascendente, es la aspiración del aparato gubernamental y esperanza del pueblo, ya que refleja un avance en el desarrollo económico y social del país.

El cantón Vinces de la provincia Los Ríos, con una población aproximada de 79.969 habitantes según datos del último censo poblacional de INEC (2010), tiene como principales actividades económicas a la agricultura y ganadería, por ello es que el 61% habita en el área rural, de los cuales el 44% representa a los menores de 20 años, es decir a la población joven; debe manifestarse que en su cabecera cantonal hay un aproximado de 25.000 moradores. En total el servicio de salud tiene una demanda de 114.019 habitantes en los que se incluyen los

34.050 del cantón Palenque que es parte de la cobertura del Hospital Básico Cantonal Dr. Nicolás Cotto Infante.

El presente proyecto de investigación analiza la repotenciación y ampliación del mencionado hospital, con el fin de aumentar la capacidad del área quirúrgica y de hospitalización que cuenta actualmente con 51 camas. Se persigue un mejoramiento continuo con la cobertura total de atención en servicios de diagnóstico de laboratorio, imágenes, procedimientos quirúrgicos menores, hospitalización y consulta externa para los pacientes que acuden y cuya demanda va en aumento en los últimos años, según referencian moradores entrevistados en la mencionada localidad.

1.2.1. Planteamiento del problema.

La construcción de hospitales constituye parte esencial de todo programa de asistencia médica debido a la creciente complejidad de las ciencias médicas. Es indispensable que, médicos generales y especialistas puedan contar con un servicio hospitalario eficaz con infraestructura funcional completa, dotada con equipos de última tecnología para desempeñar un papel importante en los programas de salud y bienestar social.

Los constantes y continuos cambios que se registran en el mundo, resulta cada vez más urgente y necesario, disponer de información básica sobre los problemas relacionados con la planificación, ampliación, mantenimiento y organización de hospitales. En efecto, para el sector de la población de Vinces y Palenque, se concibe el hospital como parte de un sistema integrado de medicina preventiva y curativa; una institución dedicada al tratamiento del paciente interno, a la atención ambulatoria y domiciliaria.

La construcción y funcionamiento de hospitales constituye una empresa muy costosa. La inversión inicial de capital es elevada y los gastos de funcionamiento año tras año, especialmente de los servicios de pacientes internos, alcanzan proporciones enormes. En la actualidad existen hospitales modernos que permanecen casi vacíos por falta de fondos suficientes para su sostenimiento. La primera misión del servicio de salud es prestar siempre a toda la población la atención médica de la mejor calidad que el país pueda ofrecer.

Los hospitales son solamente una parte del servicio de salud y los fondos que se destinen para ello no deben ser a costa de las demás funciones del servicio. Al mismo tiempo, los gastos en servicios de salud, de los que los hospitales constituyen una parte importante, se deben considerar como una inversión que rendirá beneficios económicos, traducidos en la reducción de casos de invalidez, disminución del desempleo causado por enfermedades y un aumento de la producción industrial. Desde el punto de vista económico es conveniente reducir el número de pacientes hospitalizados, disminuyendo la demanda razonable de tratamiento interno para amenguar la necesidad de construir nuevos hospitales.

En el país existen infraestructuras hospitalarias en funcionamiento regular o deficiente, en su gran mayoría en su estructura, sin desmerecer las recientes construcciones hospitalarias en buen estado, sin embargo, por requerir los respectivos mantenimientos preventivos y correctivos para su conservación, los establecimientos de salud muestran estados de deterioro, por la incompatibilidad de criterios de idoneidad de materiales de alto desempeño y gran durabilidad como el concreto fundido en sitio, bloques de mampostería, baldosas prefabricadas, entre otros, los cuales eran altamente recomendados por involucrados como enfermeros, psiquiatras, auxiliares por lecciones aprendidas en la utilización de materiales livianos muy perecederos y poco resistentes.

La función principal del Hospital Cotto Infante de Vinces es prestar servicios de atención médica a la comunidad: servir de centro para formación de trabajadores de salud-médicos, enfermeras, parteras y técnicos; asimismo, educación para la salud del público e institución de investigación clínica. En esta entidad, a pesar de la importancia que tiene la salud, se percibe una escasa aplicación de programas arquitectónicos de todo tipo en los diferentes niveles de atención. Requiere en forma permanente el suministro de electricidad principalmente en casos de emergencia, gases medicinales, tratamiento de agua potable, sistema de climatización diferenciado para cada área, servicios de comunicación y tecnología.

Actualmente es hospital básico orientado a extender sus actividades en un modelo más dinámico e integral, optimizando su capacidad instalada porque adolece de un progresivo deterioro, especialmente en un área sensible como es el área quirúrgica, cuyas instalaciones ameritan una renovación urgente para satisfacer las necesidades de los usuarios. Debe atender patologías que se presentan con alta incidencia y requieren de hospitalización con monitoreo constante, es necesaria una asignación de camas considerando el índice de ocupación mayor, que es el área de ginecología y obstetricia cuyo porcentaje de ocupación es de más del 90% en especialidades básicas, teniendo presente el servicio de pediatría.

El Hospital Nicolás Cotto Infante ha realizado a través del tiempo importantes esfuerzos para fortalecer la atención primaria de la salud, se identifica como una asistencia sanitaria basada en métodos y tecnologías prácticas, científicamente fundadas mediante su plena participación y a un costo que la comunidad y el país soportan en pro del desarrollo social y económico de la comunidad. Este problema social se evidencia con la inconformidad de habitantes entrevistados de Vinces y Palenque, quienes son los que recurren a este servicio, en muchas ocasiones la atención se torna imposible por falta de capacidad resolutive, o carencia

de equipos, debiendo trasladarse a otras ciudades como Babahoyo y Guayaquil, para ser atendidos.

Otro factor importante en el planteamiento del problema, es lo referente a la calidad del agua, es la limitación actualmente en los posibles usos, lo que disminuye en gran proporción la disponibilidad del agua para el uso quirúrgico y para la preparación de alimentos, el agua potable que proviene de la red pública, no es apta para el consumo humano ni para el consumo del hospital, el agua es turbia y presenta impurezas debido a que la planta de tratamiento existente ya cumplió sus años de vida útil, según observación visual y entrevista a personeros de la entidad.

1.2.2. Formulación del problema.

¿Cómo puede garantizar la óptima calidad del servicio prestado como establecimiento básico el Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces requiriendo el cumplimiento de requisitos, criterios y normas de estándares nacionales e internacionales de funcionamiento?

1.3. Sistematización del problema.

¿Cuáles son las condiciones físicas y espaciales que presenta el hospital de Vinces en la prestación del servicio de salud?

¿Quiénes serán los usuarios que se beneficiarán con este tipo de servicio hospitalario?

¿Qué información será necesaria recopilar para determinar las necesidades primordiales de diseño del hospital de Vinces?

¿Cuáles serían los diseños innovadores de la infraestructura hospitalaria según normativas nacionales e internacionales para establecimientos de salud de esta tipología?

¿Qué radio de acción y cobertura de servicio debe tener un hospital de esta categoría?

1.4. Objetivo General.

Mejorar el área quirúrgica y de hospitalización así como la infraestructura del Hospital Nicolás Cotto Infante, mediante la aplicación de criterios arquitectónicos de diseño y sistemas constructivos con tecnología para una atención de calidad a los usuarios.

1.5. Objetivos Específicos.

- Diseñar una infraestructura moderna y comfortable, usando normas técnicas y estándares hospitalarios.
- Diseñar sistemas de climatización, eléctricos, electrónicos, gases medicinales, Contraincendio, agua potable y aguas servidas bajo normas vigentes.
- Incorporar un sistema de tratamiento de agua potable, con tuberías de materiales adecuados para el proceso de purificación y distribución a las Áreas a ser intervenidas.
- Analizar la estructura existente y diseñar la nueva estructura de la planta alta objeto de ampliación del Área de Hospitalización.

1.6. Justificación de la investigación.

El tema se justifica investigar partiendo que, la infraestructura hospitalaria existente en Vinces fue construida a mediados del siglo XX y con 40 a 50 años de funcionamiento, debe someterse a procesos de reordenamientos físico funcionales y actualización de prestación del servicios de acuerdo a las condiciones de la nueva tecnología, así como a los nuevos preceptos de la atención en salud. Implica una evaluación global de las unidades existentes para repotenciarlas, ampliarlas o reemplazarlas por nuevas que, aseguren óptimas condiciones de acceso, servicio, calidad y oportunidad para todos los usuarios.

Se escogió esta unidad hospitalaria porque presenta las condiciones adecuadas que pueden ser aprovechados para desarrollar la propuesta, específicamente en 2 áreas importantes y sensibles como lo son el área quirúrgica y el área de hospitalización. Por ello es de vital importancia resaltar que los acabados de interiores contribuyen a evitar la contaminación de objetos, dispositivos de uso médico y materiales que entran en contacto con los pacientes, contribuyendo al cumplimiento del deber del Estado de garantizar la protección de la salud de la población a la que sirve.

En el diseño de interiores del Hospital, se aplicará la guía de acabados de interiores para hospital (GAIH). Las características interiores de los establecimientos de salud juegan un rol importante en el cumplimiento de este objetivo, facilitando el acceso a las instalaciones sanitarias, previniendo infecciones y accidentes y contribuyendo al estado de ánimo tanto del personal de salud como de pacientes. Reducir la incidencia de infecciones contraídas en los establecimientos asistenciales es un mandato de todos los Estados en materia de salud y un pilar fundamental en la construcción de sistemas de salud eficientes.

Se debe relieves la importancia del tema para la población porque generará fuentes de trabajo con la contratación de nuevos profesionales de medicina para sus respectivas áreas de especialidad, así como la firma de acuerdos con proveedores de insumos médicos que se necesitarán para equipar las nuevas áreas a ser intervenidas, cumpliendo así para el crecimiento económico y social de la población.

1.7. Delimitación o alcance de la investigación.

En la definición del alcance de la investigación del tema se ha considerado la clasificación de la UNESCO para áreas de ciencia y tecnología, a pesar que el tema de salud es tipificado como de índole social, se adopta esta codificación.

Área:	Ingeniería Civil.
Campo:	Tecnologías de construcción hospitalaria.
Aspecto:	Repotenciación y ampliación área quirúrgica incorporando un sistema de tratamiento de agua potable.
Tema:	“Análisis y diseño de la repotenciación y ampliación del área quirúrgica y de hospitalización del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces incorporando un sistema de tratamiento de agua potable”.
Delimitación Geográfica:	Provincia Los Ríos. Cantones Vinces y Palenque.
Delimitación Especial:	Zonas Urbanas y Rurales de los Cantones Vinces y Palenque. Distrito D 1205. Área de Salud N° 3.
Delimitación temporal:	Año 2016 - 2017.

Propuesta: Contribuir a mejorar la calidad de atención a los usuarios, del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces, al repotenciar y ampliar el área quirúrgica y el área de hospitalización, incorporando un sistema de tratamiento de agua potable; aplicando criterios de arquitectura, obra civil, climatización, gases medicinales, sistema contra incendio, sistema eléctrico – electrónico, sistema de agua potable, sistema aguas servidas.

1.8. Hipótesis o ideas a defender.

Repotenciar y ampliar las áreas quirúrgica y de hospitalización del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces incorporando un sistema de tratamiento de agua potable.

1.8.1. Variable Independiente.

Repotenciar y ampliar las áreas quirúrgica y de hospitalización del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces.

1.8.2. Variable Dependiente.

Incorporando un sistema de tratamiento de agua potable.

Al concluir el capítulo es menester que el problema que presenta el servicio del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces, se debe entre otras causas a que es un establecimiento que ha superado su tiempo de cobertura, porque viene prestando atención a pacientes del área urbana y rural de los cantones Vinces y Palenque desde hace aproximadamente 50 años.

La edificación hospitalaria deberá prestar las condiciones necesarias, que garanticen la seguridad de los usuarios, una infraestructura que tenga una capacidad de atender en base al cumplimiento de una serie de requisitos y buenas prácticas reconocidas a nivel internacional, sobre diferentes aspectos, como son la gestión de la calidad, de los riesgos y de la seguridad hospitalaria, agua potable, instalaciones eléctricas, gases medicinales, transporte y evacuación de desechos hospitalarios y mantenimiento de las instalaciones sanitarias.

Este hospital busca tener un radio de acción definido para dar tratamiento a las enfermedades de tipo especialidad y común a la mayor cantidad posible de pacientes, buscando con este hospital ubicado en el cantón Vinces, centralizar los servicios hospitalarios primordiales y fortalecerlos así dando comodidad a sus usuarios. En consecuencia sus instalaciones merecen una readecuación a tiempos actuales. Se explica en la siguiente ilustración:

Tabla 1

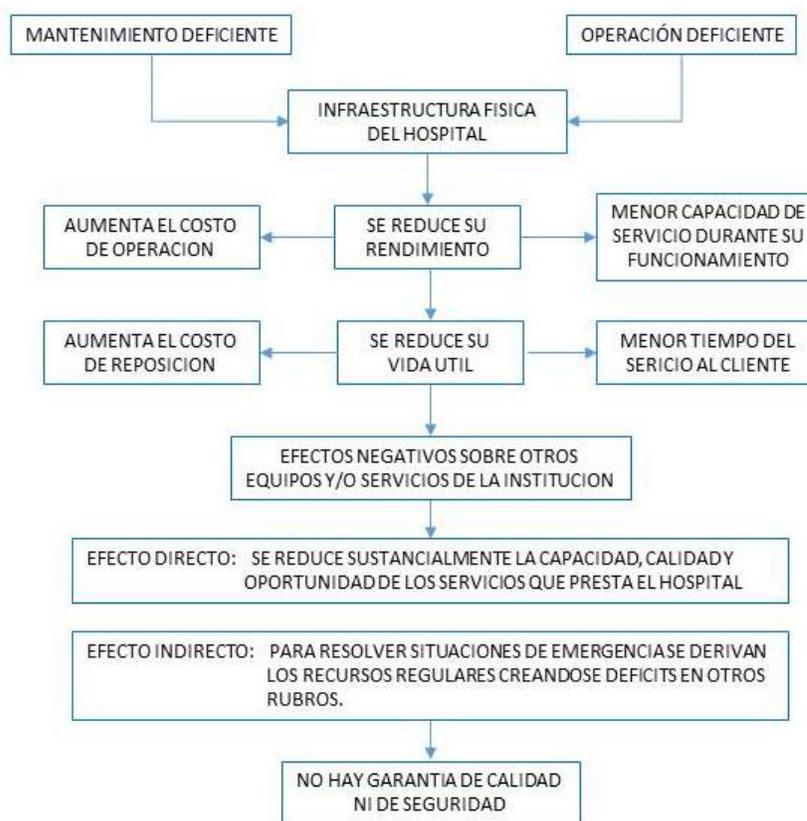
Causas y efectos del problema de prestación de servicio del Hospital de Vinces.

CAUSAS	EFFECTOS
Tiempo de prestación de servicio del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces	Insuficiente Cobertura de población servida.
Diseño Espacial acorde a época de creación.	Contaminación de ambientes.
Infraestructura Obsoleta.	Instalaciones deterioradas.

Fuente: MSP (2014).

Elaborado: Geiner González Ramírez.

Gráfico 1
Causas y Efectos en la infraestructura física del Hospital



Fuente: MSP (2014).

Las causas del problema de la infraestructura física del Hospital, se produce principalmente por mantenimiento deficiente o no programado de las instalaciones, lo que conlleva una reducción del rendimiento y la vida útil de la estructura, aumentando el costo de las operaciones y el costo de reparaciones o reposiciones, disminuyendo la capacidad de servicio durante el tiempo de funcionamiento del Hospital.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Históricos.

El Gobierno Autónomo descentralizado de Vinces (2012), reseña que el poblado data desde tiempos de la prehistoria con la presencia de las tribus de los babas y la de los palenquis hasta los años de 1534 a 1537 en que fueron sometidos o subyugados por los españoles y debe su nombre a un nativo vasco, Isidoro Veinza. En 1845 pasó a formar parte de la provincia del Guayas. Y en 1860 con la creación de la Provincia Los Ríos formó parte de ésta como cantón, teniendo como parroquias a Palenque y Quevedo. San Lorenzo de Vinces como se denomina actualmente es una zona con producción agropecuaria, destacado como producto estrella el “cacao de arriba” por su fino aroma.

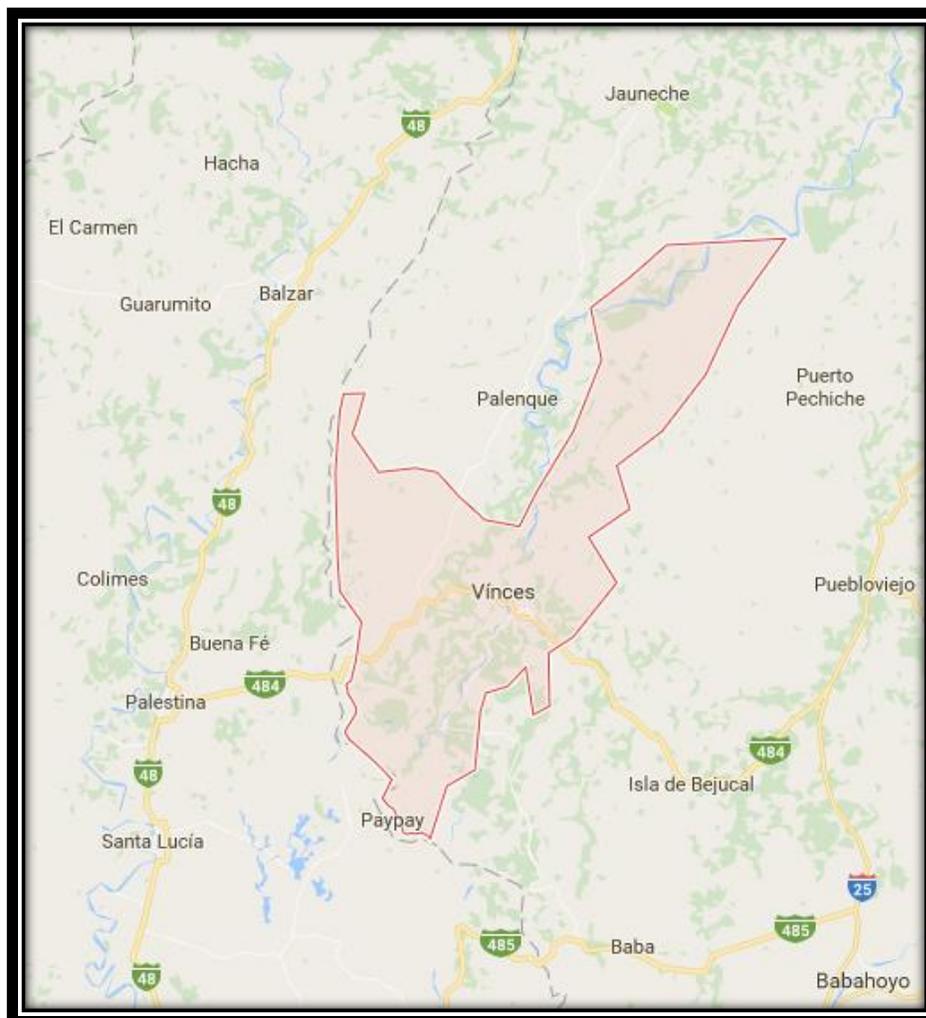
Su denominación de “París Chiquito” lo debe precisamente a la época dorada del producto mencionado que permitió la acumulación de grandes fortunas. Las familias acaudaladas enviaban a su progenie a formarse en el viejo continente quienes importaron tradiciones y costumbres del viejo continente. Se aprecia que el cantón Vinces es uno de los más antiguos de la Provincia de Los Ríos, República del Ecuador, con un estimado actual de 76.969 habitantes.

Salcedo, Dra. Yolanda (2014) Directora Provincial de Salud, firma como constancia que el área de salud lo cubre el Hospital Básico Cantonal Dr. Nicolás Coto Infante a los cantones Vinces y Palenque, cuya población acude por atención médica en un aproximado superior a

los 114.019 habitantes. El 61% es de origen rural, de los cuales el 44% es la población menor a 20 años de edad. En la cabecera cantonal Vinces residen alrededor de 25.000 habitantes.

2.1.1. Ubicación.

Ilustración 1
Localización Geográfica del Cantón Vinces



Fuente: Google Maps.

El Ministerio de Salud Pública (2014), reseña que Vinces se encuentra hacia el norte de la ciudad de Guayaquil, aproximadamente a 100km de distancia, por la vía que une los cantones

Nobol, Daule, Palestina hasta llegar a Vinces y por la vía a Babahoyo se encuentra a 123km de distancia por la carretera que une a los cantones Jujan, Babahoyo, San Juan hasta llegar a Vinces.

Sus límites son:

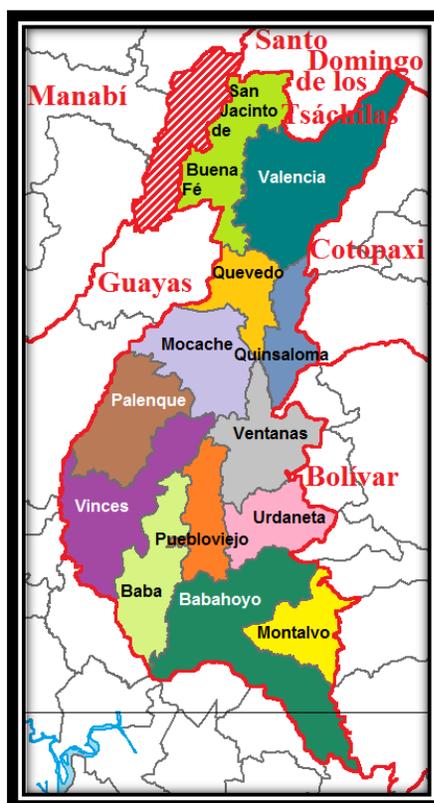
Norte: Cantón Palenque

Sur: Cantón Baba

Este: Provincia del Guayas

Oeste: Cantón Pueblo Viejo

Ilustración 2
Límites del Cantón Vinces



Fuente: (MSP, 2014)

El clima de Vinces es el Tropical Megatérmico Semihúmedo, que se caracteriza por temperaturas combinadas, que son muy e recomendables para el cultivo de diversos tipos de productos tanto de climas cálidos como de Semihúmedos o semifríos, con una temperatura atmosférica que varía entre 25 y 27 ° C. Asimismo, que el principal caudal hidrográfico es el Río Vinces que en épocas de verano ofrece extensas playas de arena, tornando al poblado en un Balneario de Agua Dulce muy atrayente para turistas nacionales locales y de otras provincias.

Las vías de comunicación existentes son el trayecto Guayaquil-palestina-Vinces con una distancia de 70 Km; y la otra de 52 Km es la de Babahoyo-San Juan Vinces. Véase tabla ilustrativa de las distancias y tipo de carreteras.

Tabla 2
Distancia de carreteras

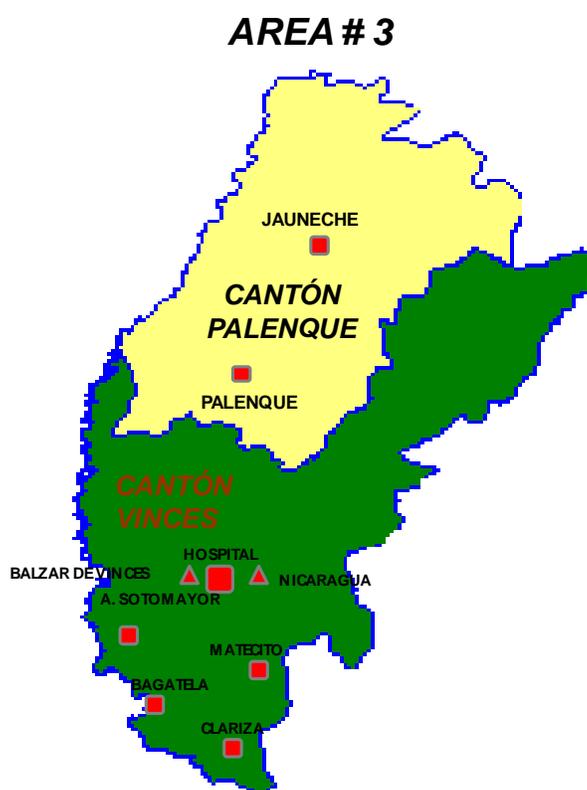
U.O. RURALES	DISTANCIA (KM)	TIEMPO	TIPO/CARRETERA
Vinces Sub-S Antonio Sotomayor.	13 km	20 minutos	Asfaltada
Vinces Subc. S. Bagatela	17 km	30 minutos	Asfaltada/Lastrada
Vinces Pto. S. Matecito	15 km	20 minutos	Asfaltada
Vinces Subc. S. Clariza	18 km	45 minutos	Asfaltada/Lastrada
Vinces Subc. S. Jauneche	55 km	1 h 10 min	Asfaltada/Lastrada
U. O. URBANAS			
Vinces Subc. S. Nicaragua	1,5 km	5 minutos	Asfaltada mal estado
Vinces Subc. S. Balzar de Vinces	1 km	5 minutos	Asfaltada
Vinces Subc. S. Palenque	27 km	30 minutos	Asfaltada regular estado

Fuente: (MSP, 2014).

2.1.2. Oferta de Salud en Vinces.

En el cantón Vinces la dotación de servicios de salud es implementada por el Ministerio de Salud Pública, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y en menor grado por consultorios médicos y odontológicos privados. En el gráfico a continuación se ilustran poblados de la cobertura del servicio de salud del hospital objeto de estudio así como tablas explicativas de los prestatarios de salud.

Ilustración 3
Cobertura del Servicio de Salud



Fuente: MSP (2014).

El Departamento de Epidemiología, Distrito 5, Zona 5, MSP (2014) informa que los prestatarios de salud son los siguientes como lo ilustran las tablas siguientes:

Tabla 3
Prestatarios de Salud Privados

TIPO DE SERVICIO	CANTIDAD
CONSULTORIOS PRIVADOS	15
C. ODONTOLOGICO PRIVADOS	4
LABORATORIOS PRIVADOS	10

Fuente: MSP (2014).

Tabla 4
Prestatarios de Salud Públicos

UNIDAD OPERATIVA	INSTITUCIÓN	TIPO
HOSPITAL NICOLÁS C.I.	MINISTERIO DE SALUD	HB
SUB-BALZAR DE VINCES	MINISTERIO DE SALUD	CSU
NICARAGUA	MINISTERIO DE SALUD	CSU
ANTONIO SOTOMAYOR	MINISTERIO DE SALUD	CSU
BAGATELA	MINISTERIO DE SALUD	CSU
CLARISA	MINISTERIO DE SALUD	CSR
MATECITO	MINISTERIO DE SALUD	PSR
PALENQUE	MINISTERIO DE SALUD	CSU
JAUNECHE	MINISTERIO DE SALUD	CSR
UNIDAD ANIDADA	MINISTERIO DE SALUD	CSU

Fuente: MSP (2014).

Los servicios de salud del cantón Vinces son:

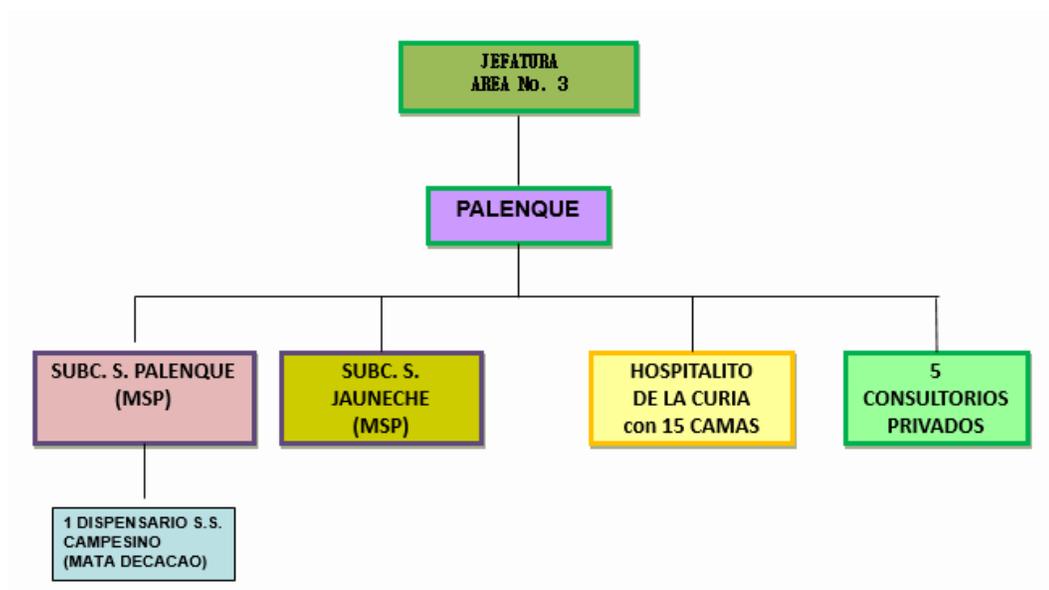
- 9 Unidades de salud del área No.3
- 3 Unidades del Seguro Social Campesino.
- Servicios Privados.
- Agentes de medicina tradicional.

Gráfico 2
Servicios de salud del Cantón Vinces



Fuente: MSP (2014).

Gráfico 3
Servicios de Salud del Cantón Palenque



Fuente: MSP (2014).

2.1.3. Cartera de servicios del Hospital Nicolás Cotto Infante.

Emergencia: 24 horas.

Laboratorio: 24 horas.

Hospitalización: 24 horas.

Farmacia: 24 horas.

Especialidades: Medicina Interna, Pediatría, Ginecología, Cirugía: 8 horas.

Servicio de: Imágenes (RX). 12 Horas – Al Llamado

Terapia Respiratoria: 8 horas.

Terapia de Rehabilitación Física: 8 horas.

Ecografía: 8 horas.

Ambulancias: 24 horas.

El Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces, ofrece servicios de Hospitalización, emergencia, consulta externa médica general y de especialidades en pediatría, cirugía, ginecología. Servicios quirúrgicos, atención de partos, cesáreas, vacunación, psicología y odontología, terapia física, respiratorias, servicios de rayos x, laboratorio clínico y farmacia.

Además se cumplen actividades de educación, prevención y promoción de la salud. Para ello cuenta con un personal médico, de enfermería, odontología, administrativo y técnico. Como se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 5
Cobertura del servicio del Hospital Nicolás Cotto Infante.

Unidad Operatoria	Internación	Emerg.	Sala de Observ.	Imagen.	Sala de parto	Odont	Lab.	# Consult
Hospital N.C.I.	x	x	x	x	x	x	x	4
Unidad Anidada						x		8
Nicaragua						x		6
Balzar de Vinces						x		3
Antonio Sotomayor						x		3
Bagatela						x		3
Clarisa						x		1
Matecito						x		2
Palenque						x	x	5
Jauneche						x		2

Fuente: MSP (2014).

Tabla 6
Personal Médico del Hospital

TIPO DE PROFESIONAL	NUMERO DE PROFESIONALES EXISTENTES	ENFERMERIA	LABORATORIO	FARMACIA
Médicos Residentes	6	6	Químico 1	Químico 1
Médico Especialista Pediatría.	1	Auxiliar de Enfermería 16	TCGS. 5	Auxiliares 5
Médico Especialista en Cirugía General.	1			
Médico Especialista en Ginecología.	1			

Fuente: MSP (2014)

2.2. Referencias del tema.

2.2.1. Tesis nacionales y extranjeras.

Plaza Moreira, Jacqueline (2012) autora ecuatoriana de la tesis *“Fortalecimiento de las normas de bioseguridad en hospitales y centros de salud del Ecuador para la obtención de un modelo sanitario seguro”* sostiene que los establecimientos de salud están expuestos a sufrir todo tipo de contaminación debido a ciertos factores como la falta de conciencia ambiental de los prestatarios, del personal, por la influencia del clima y la cultura de los usuarios.

Jarama Pugo Nelly Alexandra, Jorge Fernando Fajardo Galarza (2013) autores ecuatorianos de la tesis *“Determinación y análisis del costo operativo e impacto financiero en el Homs Hospital Monte Sinai s.a. al mantener convenio público de salud con el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) durante el año 2013”* estudian la conveniencia de suscribir contratos con entidades públicas por las razones negativas de costos operativos fuera de

control debido a compensaciones económicas que a largo plazo resulta redituable para el contratista, en tanto que es negativo si es a corto plazo.

Escobar Romero, Oscar Vladimir (2013) autor ecuatoriano de la tesis titulada “Comparación del comportamiento estructural de los edificios *“hall principal, gobernantes y consulta externa del Hospital Regional de Ambato”* tomando en consideración el CEC 2002, la NEC-11 (método tradicional) vs. Método de aislación sísmica de base (NCH-2745). Modelación etabs” realiza un análisis metodológico de las fuerzas sísmicas en estructura en relación a las normas CEC y la nueva reglamentación INEN y establece diferencias en el resultado de la cortante basal y los efectos en el diseño de los elementos de la estructura.

Quispe Díaz, Joel Abelardo (2012) autor peruano de la tesis titulada “*Propuesta de un plan de seguridad y salud*” presenta criterios a considerar en la implementación de la infraestructura de salud y seguridad con las normas internacionales OHSAS 18001 con la finalidad de lograr un impacto positivo en la ejecución de una edificación de salud.

Martínez Rodríguez, Rosa del Carmen (2008) autora venezolana de la tesis titulada “*Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud laboral para el Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*” establece una adecuada política de seguridad en salud para mejorar la gestión laboral al ofrecer ambientes seguros para el desarrollo de las actividades del personal en áreas comprometidas con la atención hospitalaria.

Navas Sanango María Elena, Ulloa Romero María Andrea (2013) autoras ecuatorianas de la tesis titulada “*Evaluación de la gestión de calidad de los servicios de salud ofertados por el Hospital San Sebastián del cantón Sigsig*” sostienen que la oferta de servicios médicos es la atención de calidad en actividades de enfermería, personal médico y los pacientes, involucrando niveles de aceptación y asertividad en el trato.

2.3. Modelo de hospital.

El Ministerio de Salud Pública (2014) en su Programa Hospitalario ofrece un modelo en que se basa la planificación funcional del Hospital Básico del Cantón Vinces sustentado en los siguientes principios básicos:

- 1° Modelo de gestión hospitalaria.
- 2° Estándares de planificación.
- 3° Integrado en la red asistencial.
- 4° Orientado y centrado en el usuario.
- 5° Capacidad de adaptación.
- 6° Resolutivo y eficiente.
- 7° Líder en tecnología.
- 8° Sin barreras de accesibilidad.
- 9° Verde y sostenible.

El Hospital se lo concibe como una organización que funciona favoreciendo la gestión clínica, la atención de calidad, la internalización de los servicios básicos, el uso eficiente de recursos. Tendrá un 30% de unidades de hospitalización, con el 100% de pediatría y obstetricia dobles de uso individual. El centro obstétrico tendrá unidades integradas de dilatación, unidad de tratamiento parto y recuperación, puestos de neonatos por cada 1000 nacimientos diferenciados por niveles de cuidados, puesto de recuperación post-quirúrgica, ecógrafos obstétrico ajustados al número de embarazos y protocolos de ecografía en el proceso del embarazo.

Estará integrado a los centros de primer nivel, a hospitales de referencia nacional. Tendrá en consideración necesidades de usuarios: espacios amplios, luz natural en habitaciones con un máximo de dos camas y un 30% individuales. Las habitaciones pediátricas individuales permitiendo la hospitalización padres-hijo, “técnica canguro” promovidas por la OMS. Fomentar el parto humanizado, pudiendo estar acompañada de un familiar en la misma habitación. Amplios espacios para la toma de muestras con circulaciones sencillas debidamente señalizadas, incorporando sistemas de seguridad y señalización en cada una de las diferentes áreas del hospital.

El diseño debe ser concebido para el futuro, absorbiendo la demanda de usuarios con los recursos disponibles, sin que la operatividad del hospital en sus áreas se vea afectada durante la remodelación y ampliación de la infraestructura actual. Los procesos contemplados para facilitar una alta resolución de acuerdo a su nivel que favorezca una rápida respuesta y calidad de atención. Por ello, debe disponer de moderno equipamiento de informática que le permita los datos electrónicos y estar integrado a los sistemas de información asistencial.

La circulación y accesibilidad debe permitir los desplazamientos en forma óptima, de toda tipología de pacientes considerando las restricciones de movilidad, de usuarios, acompañantes y visitantes. La flora local será determinante para las condiciones de sostenibilidad y ahorro energético así como vallas verdes de protección ambiental.

Tabla 7
Hospital Básico

Hospital Básico de 50 camas			
Superficies útiles por área y unidad funcional			
Área/ Unidad Funcional	Descripción	Subtotal	Total área (m2)
Hospitalización convencional	Unidades de hospitalización polivalente	563,00	563,00
CCEE y Gabinetes	CCEE y Gabinetes	184,00	184,00
Auxiliares del diagnóstico	Imagenología	92,00	92,00
	Laboratorio + Hemoteca	105,00	105,00
Auxiliares de tratamiento	Centro Quirúrgico y Centro Obstétrico	246,00	246,00
	Rehabilitación	0,00	0,00
	Emergencias	301,00	301,00
Administración		86,00	86,00
Docencia		51,00	51,00
Servicios de Apoyo	Farmacia	70,00	70,00
	Registros hospitalarios y archivo clínico	29,00	29,00
	Informática	24,00	24,00
	Esterilización	40,00	40,00
Servicios Generales	Comedor	30,00	30,00
	Alimentación y nutrición	65,00	65,00
	Ropería	43,00	43,00
	Bodega	83,00	83,00
	Mantenimiento	22,00	22,00
	Guardianía	12,00	12,00
	Vestuarios generales	38,00	38,00
	Limpieza	26,00	26,00
	Residuos	16,00	16,00
	Depositos de cadáveres	21,00	21,00
TOTAL			2147,00
	Parqueadero		475,25

Fuente: MSP (2014).

2.3.1. Organización Funcional.

El Hospital Básico de Vinces se estructura en 3 áreas:

- El área asistencial: donde se integra Hospitalización, Centro Quirúrgico, Centro Obstétrico y el Área Ambulatoria.

- El Área de soporte asistencial: donde se integra Imagenología, Laboratorio y Hemoteca, Farmacia y Esterilización (relación directa con el Centro Quirúrgico y centro Obstétrico).
- El Área no asistencial: Que integrará las áreas de atención al público, administrativas y de servicios no asistenciales.

Adicionalmente arquitectos e ingenieros deberán incorporar las zonas necesarias de instalaciones generales (agua, vapor, electricidad), específicas de un hospital (gases medicinales) y de seguridad (instalaciones contra incendios).

2.3.2. Acceso, circulaciones y relaciones funcionales.

El Hospital deberá disponer de accesos y circuitos diferenciados para:

- Pacientes y familiares que acuden a la zona de actividad ambulatoria: consultas externas, toma de muestras, pero también imagenología y otras debidamente diferenciadas.
- Pacientes que acuden para ingreso programado en internación, familiares y visitantes que acuden al área de internación a visitar a un familiar ingresado.
- Pacientes que acuden a la Unidad de Emergencias, que tendrá accesos claramente diferenciados para los que acuden en ambulancia de los que acuden a pie o en coche particular.
- Visitantes del área de Dirección, Administración y Auditorio (asistentes a eventos docentes).
- Profesionales (idealmente).

- Procesos logísticos, con diferenciación de circuitos de limpio y usado (y de la circulación de cadáveres).

Las zonas de acceso estarán dotadas de puntos de recepción- información y no se utilizarán como salas de espera para evitar la sensación de masificación. Estarán dotadas de las medidas de control y seguridad necesarias, de forma que puedan cerrarse en horarios de inactividad del área. El Hospital deberá disponer de los necesarios medios de transporte vertical, con ascensores diferenciados para pacientes, visitantes y procesos logísticos (con diferenciación de limpio y sucio).

2.3.3. Relaciones Funcionales.

En función de las actividades operativas existentes entre las distintas áreas, en la ubicación de estas se deberán respetar al menos las siguientes:

- La relación entre Emergencias y los Centros Obstétricos y Quirúrgico debe de ser como mínimo de vertical directa, siendo idóneo que se pudiera mejorar esta relación, especialmente con el Centro Obstétrico y Centro Quirúrgico se encuentran en segunda planta, debe existir un ascensor de uso exclusivo.
- La relación entre Centro Obstétrico y Quirúrgico puede reducirse ya que el Centro Obstétrico incluye los Quirófanos de cesáreas.
- De manera ideal la toma de muestras debería estar anexa al Laboratorio, pero si ello no es posible, es preferible mantener su relación con la zona de pacientes externos y ambulantes, dada la procedencia externa de los pacientes. Así mismo en la formulación de su relación con las Áreas y unidades asistenciales, se ha supuesto que la toma de muestras de pacientes de hospitalización y Emergencias se lleva a

cabo en las propias unidades, sin desplazamiento de pacientes “viajan las muestras, no los pacientes”.

- La cafetería (en especial la zona de pacientes) debe estar bien comunicada con las zonas más externas del Hospital, para poder ser utilizada por pacientes ambulantes, familiares y visitantes. Si pudiera estar anexa o al menos bien comunicada internamente con la zona de cocina y nutrición podría utilizarse una sola cocina, sino la cafetería deberá tener su propia zona de cocinado (en prevención se ha diseñado así).

2.3.4. Descripción de áreas funcionales.

Hospitalización.

El área de hospitalización está formada por el conjunto de habitaciones de pacientes y sus correspondientes espacios de apoyo, en las que los pacientes reciben atención y cuidados durante las 24 horas del día, los 365 días del año.

Las tendencias de vanguardia en materia de planificación y diseño de las áreas de hospitalización indican que:

- La organización de la atención a los diferentes procesos sigue la máxima de “atención centrada en el paciente”, lo que se traduce en organizaciones de las áreas de hospitalización tomando en consideración los diferentes procesos clínicos y no la tradicional distribución por Especialidades clínicas.
- Los pacientes disponen de mayor información y una atención más personalizada, con un número creciente de “cuidados a pie de cama”, que exigen un mayor grado de intimidad.

- La progresiva atención ambulatoria hace que los pacientes hospitalizados sean cada vez más graves y complejos, que requieran por ello una mayor intensidad de cuidados, que precisan las habitaciones con mayor dotación de instalaciones y más amplias para que el personal asistencial pueda trabajar en sus puestos de trabajo, los mismos que permiten prescindir de las salas de procedimientos las unidades de Hospitalización.
- En la hospitalización de niños tiende a imperar la llamada “técnica canguro”, consistente en facilitar la presencia continua junto al niño de un progenitor (con la única excepción de casos en los que esté clínicamente contraindicado).
- Intensificación en el uso de tecnologías, aplicación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación a la práctica clínica lo que favorece la reducción de las estancias hospitalarias y la ambulatorias, que requiere de dotación de tomas de voz y datos en todas las pacientes.

De acuerdo con la cartera de servicios, el Hospital Básico dispondrá de tipos diferenciados de unidades de Hospitalización:

- Unidades de hospitalización convencional para la atención de pacientes que precisan niveles de cuidados medios, diferenciadas a su vez en Gineco-Obstétrica y Pediátrica.
- La unidad de recepción neonatal (Neonatología Básica (integrada al Centro Obstétrico).

Centro Quirúrgico.

Los Quirófanos deben contar con circuitos independientes de climatización y filtrado de aire (filtros HEPA) e intercambio de mínimo 10 volúmenes por hora. Estos estarán ubicados

en el primer piso y se encontrarán en comunicación vertical con el área de emergencia a través de un ascensor.

Área Ambulatoria.

El área de emergencia se ubicará en la planta baja, tendrá comunicación vertical con el Centro Quirúrgico a través de los ascensores y al área de hospitalización además con los servicios de laboratorio e imagenología. La calle de ingreso será por la calle José Gómez y la calle de intersección es la calle Sucre.

Consultas Externas.

Estará ubicada en la planta baja, tendrá comunicación con los servicios de laboratorio, imagenología y farmacia. Cabe indicar que existirán dos consultorios polivalentes (Salud Mental y Nutrición), los mismos que serán utilizados de acuerdo a la demanda generada en el Hospital Básico de Vinces. La entrada será por la calle Sucre, en el sector frontal de la edificación.

Imagenología.

Los servicios de imagenología y laboratorio, se ubicarán en la planta baja y compartirán una sala de espera para los usuarios que ameritan la realización de pruebas diagnósticas complementarias.

Laboratorio.

De acuerdo con el modelo de Red de laboratorios del Ministerio de Salud Pública, por definición los Laboratorios de los Hospitales serán por complejidad. Hospital Básico Servicio de Laboratorio de Baja Complejidad.

Esterilización.

Se ubicará en el piso alto, en comunicación directa con el Centro Quirúrgico, deberá contar con las áreas de recepción de material, zona de lavado y clasificación, recepción de material ya lavado, zona de preparación y zona de esterilización a baja temperatura.

Limpieza.

El servicio se concibe como externalizado, de acuerdo con lo definido en el Modelo de gestión Hospitalaria. Su desarrollo y por tanto sus funciones en diversas áreas del hospital, hacen que en este apartado se incluyan solo los espacios destinados a la ubicación del espacio del responsable, los vestidores del personal (compartidos con el personal que trabaja en residuos) y el almacén general de productos de limpieza.

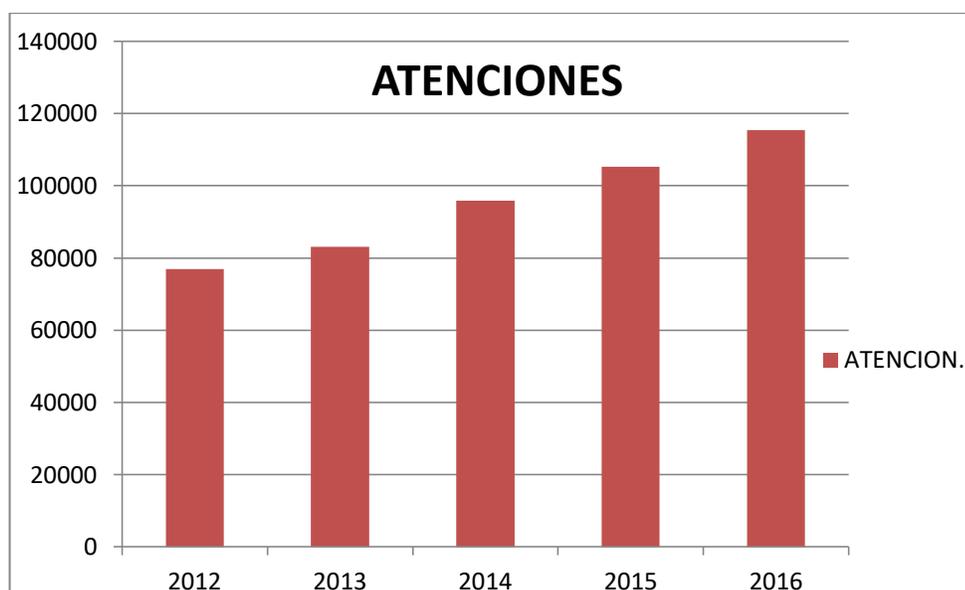
2.3.5. Demanda.

En el último año (2016) la demanda de atención en las unidades operativas del cantón ha incrementado en todos los servicios, con base a dos factores determinantes, el primero al iniciar el trabajo con los Equipos Básicos de Salud, mediante el cual se incluyó a personas que

antes no accedían al sistema público de salud por diferentes causas y la segunda por la gratuidad de los servicios desde el año 2009.

Se observa un aumento en el número de atenciones progresivo y ascendente desde el año 2012 al año 2016, esto se justifica por la permanente promoción de salud y de los servicios que los profesionales vienen realizando, durante los últimos años

Gráfico 4
Personas Atendidas en el Área de Salud 3



AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
ATENCIONES	76.877	83.115	95.863	105.235	115.348

Fuente: Departamento de estadística Área de Salud No 3.

De las unidades del área, la de mayor demanda es el hospital básico, en el cual se incrementaron en forma significativa las consultas externas, las determinaciones de laboratorio y la internación, así como las intervenciones quirúrgicas entre ellas las cesáreas.

Gráfico 5
Determinaciones de Laboratorio Área 3 Vincés.

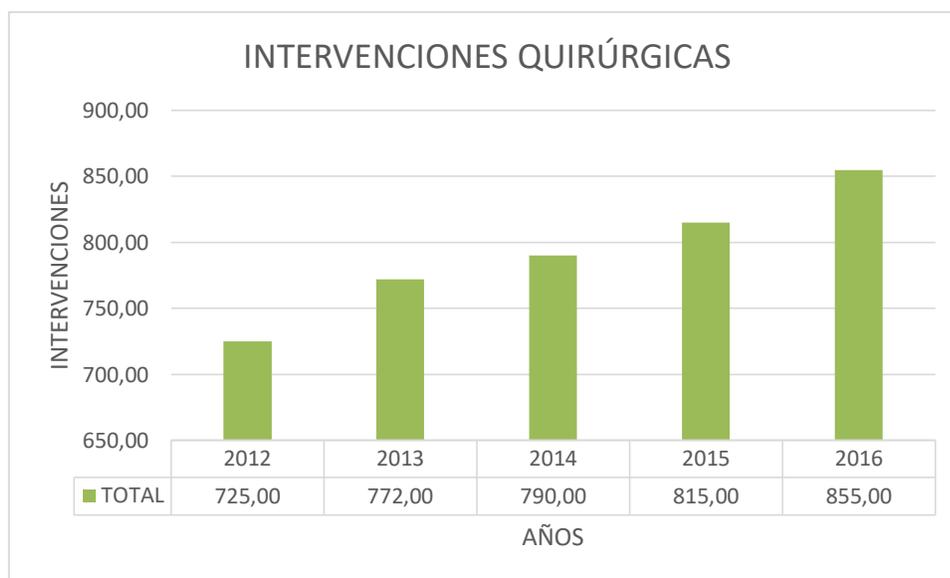


Fuente: Departamento de estadística Área de Salud No 3.

La determinaciones de Laboratorio aumentan con el paso de los años, al igual que la demanda de insumos médicos y medicina de farmacia en el área de emergencias y consultas externas, En el año 2016 se presenta un incremento en el número de consultas del Hospital en relación a los años 2015 y 2014 respectivamente, que las atenciones disminuyeron debido a que descentralizaron los servicios de salud.

También observamos que se incrementó el número de intervenciones quirúrgicas en el año 2016 con respecto a los años anteriores.

Gráfico 6
Intervenciones Quirúrgicas en el Hospital de Vinces.



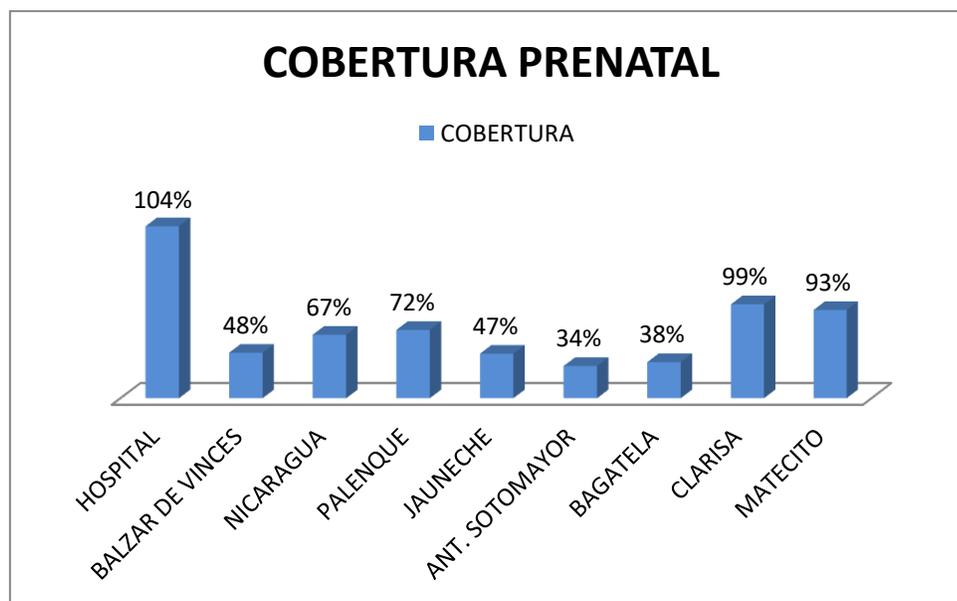
Fuente: Departamento de estadística Área de Salud No 3.

Relación de las atenciones preventivas entre Hospital y las unidades operativas.

Se detalla a seguir las atenciones brindadas a las mujeres embarazadas, niños menores de 5 años, adolescentes, mayores de edad y adultos mayores, para cada grupo etario el Ministerio de Salud Pública establece normas y protocolos en cuanto al número de atenciones preventivas, que reciben en forma anual los usuarios y que a continuación se muestra en las gráficas siguientes a través de las coberturas alcanzadas así como del cumplimiento de normativa de atención (concentración).

Gráfico 7

Control Pre Natal: Coberturas-Concentración- Aplicación de normativa



Fuente: Departamento de estadística Área de Salud No 3.

De 2716 mujeres embarazadas programadas se ha logrado atender 2827 mujeres por primera vez cuya cobertura es de 104%.

Se observa que el Hospital Nicolás Cotto Infante, existe un porcentaje que sobrepasa la meta, esto se debe a que por la cercanía al hospital acuden mujeres embarazadas a atenderse y no van a sus unidades operativas, esto hecho se justifica con los correspondientes porcentajes de coberturas de las demás unidades operativas.

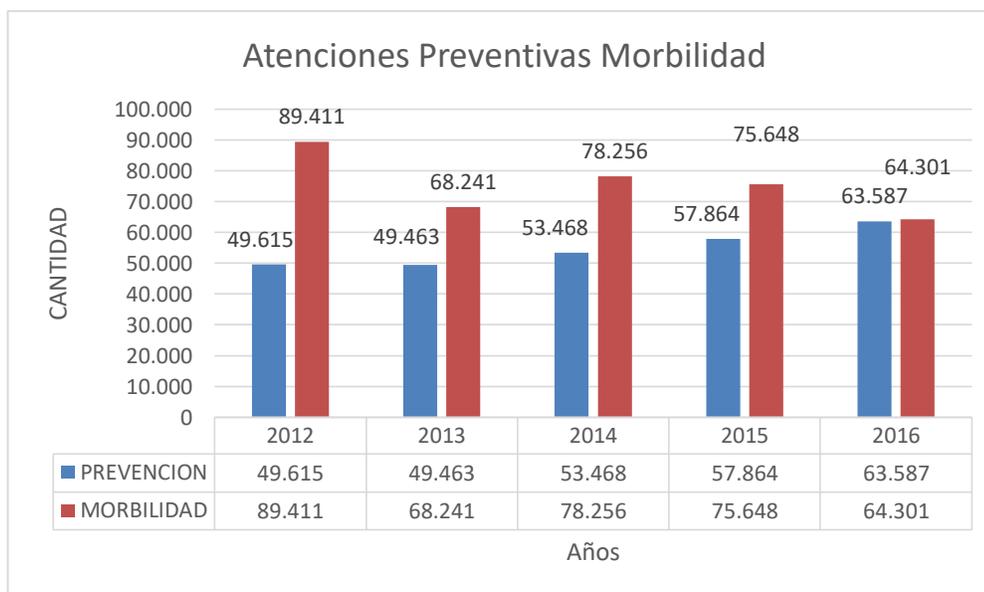
Tabla 8

Atenciones en las diferentes Áreas Hospitalarias

DESCRIPCION	CANTIDAD
INGRESOS HOSPITALARIOS	2.156
EMERGENCIAS	64.194
CONSULTA EXTERNA	103.860

Fuente: Departamento de estadística Área de Salud No 3.

Gráfico 8
Atenciones realizadas: Relación de Prevención Morbilidad



Fuente: Departamento de estadística Área de Salud No 3.

La presente estadística nos indica que durante los últimos cinco años evaluados el porcentaje de atenciones de morbilidad es mayor que el de atenciones preventivas.

En el año 2016 a pesar de seguir siendo mayor el porcentaje de atenciones de morbilidad en relación a atención mes preventivas, ha disminuido el número de atenciones de morbilidad en 15% y aumentado las atenciones en prevención.

Cabe recalcar que de estas atenciones el 40 % se realizan en la unidad anidada al hospital, otro 10% a la consulta de emergencia, y otro 10% a la consulta de especialidad por medio de las referencias del nivel primario al segundo nivel.

2.3.6. Análisis de Morbilidad.

Se define a la morbilidad como la cantidad de personas o individuos que son considerados enfermos o que son víctimas de enfermedad en un espacio y tiempo determinados. Esta constituye un dato estadístico de altísima importancia para poder comprender la evolución y avance o retroceso de alguna enfermedad, así también como las razones de su surgimiento y las posibles soluciones.

Es importante considerar que para mejorar la salud de las poblaciones, debe conseguirse cambiar la relación porcentual que existe entre atenciones preventivas y de morbilidad, del total de personas que son atendidas en las unidades de salud.

Cuando se produzca el cambio que se represente a través de datos estadísticos en los cuales las atenciones preventivas superen a las dadas por enfermedad se habrá creado una cultura de salud y el beneficio de la colectividad será superior al alcanzado hasta ahora que en si es muy significativo.

2.4. Conceptos y definiciones.

Se extraen definiciones del “Reglamento general sustitutivo para la aplicación del proceso de licenciamiento en los establecimientos de salud, Art.18.”, de interés al tema y que se presentan a continuación:

Hospital Básico – A: establecimiento público de internación que presta servicios de diagnóstico y tratamiento clínico y quirúrgico, diferenciado a pacientes de bajo riesgo, utilizando recursos para procedimientos de baja o mediana complejidad. *Dispone de 5 a 14 camas hospitalarias censables (Sinónimo: Centro Materno-Infantil).*

Hospital Básico – B: equipamiento público de internación que presta servicios de diagnóstico y tratamiento clínico y quirúrgico, diferenciado o no diferenciado a pacientes de bajo o mediano riesgo, utilizando recursos para procedimientos de mediana complejidad. *Dispone de 15 a 49 camas hospitalarias censables.*

Hospital General: equipamiento público de internación que presta servicios de diagnóstico y tratamiento clínico y quirúrgico diferenciado en las especialidades básicas y sus subespecialidades a pacientes de mediano riesgo utilizando recursos para procedimientos de mediana o alta complejidad. *Dispone de 50 a 99 camas hospitalarias censables.*

Hospital Especializado – A: equipamiento público de internación que presta servicios de diagnóstico y tratamiento clínico o quirúrgico de enfermedades agudas o crónicas en una sola especialidad básica y sus principales subespecialidades a pacientes de mediano riesgo utilizando recursos para procedimientos de mediana complejidad. *Dispone de 5 a 14 camas hospitalarias censables.*

Hospital Especializado – B: equipamiento de internación público que presta servicios de diagnóstico y tratamiento clínico o quirúrgico en una sola especialidad básica y sus principales subespecialidades a pacientes de alto riesgo con enfermedades agudas o crónicas, utilizando recursos para procedimientos de alta complejidad. *Dispone de 15 o más camas hospitalarias censables.*

Hospital de Especialidades – A: instalaciones públicas de internación de referencia provincial o regional que presta servicios de diagnóstico y tratamiento clínico y quirúrgico en una sola especialidad diferenciado en las especialidades básicas y sus principales subespecialidades a pacientes de mediano o alto riesgo utilizando recursos para procedimientos de alta complejidad. *Dispone de 100 a 299 camas hospitalarias censables.*

Hospital de Especialidades – B: instalaciones públicas de internación de referencia nacional para diagnóstico y tratamiento clínico o quirúrgico en especialidades básicas y sus subespecialidades a pacientes de alto con enfermedades agudas o crónicas, utilizando recursos para procedimientos de alta complejidad. *Dispone de 300 a más camas hospitalarias censables.*

Infraestructura de Salud: Una infraestructura de salud es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente, en el ámbito de la salud. Contempla el desarrollo de infraestructura para el sector salud a través de la construcción, ampliación, adecuación, mantenimiento de instalaciones y la adquisición de equipos médicos y demás instrumentos para la prestación de servicios de salud, en el marco del Sistema General de Seguridad Social en Salud.

Capacidad Estructural: Es una representación de habilidad que posee la estructura para resistir la demanda sísmica. La capacidad de la estructura depende de la resistencia y la capacidad de deformación de los componentes individuales de la estructura (Chávez, Meléndez, Sinchi & Hurtado, 2013).

Demanda (desplazamiento): Para una estructura dada y un movimiento del suelo, la demanda del desplazamiento es un estimado de la máxima respuesta esperada del edificio durante el movimiento del terreno (Chávez, Meléndez, Sinchi & Hurtado, 2013).

Cargas de Diseño: Las cargas de las que está diseñado el Hospital Nicolás Cotto Infante, las vamos a dividir ampliamente en tres clases: Cargas Muertas, Cargas relacionadas con el uso y la ocupación y Cargas relacionadas con el medio ambiente.

Cargas Muertas: Representa el peso de los materiales permanentes de la construcción incluido el peso propio de los elementos de la estructura y otras partes complementarias de la edificación necesarias para darle el uso deseado.

Cargas Vivas: Representa la carga relacionada con la ocupación, el uso o el mantenimiento de la estructura. Por ejemplo las cargas originadas por las personas, muebles, equipos, accesorios, etc.

Carga Sísmica: Son cargas impuestas a la estructura por el medio ambiente, puesto que estas cargas sísmicas varían de acuerdo a cada situación geográfica, una estructura debe diseñarse específicamente para soportar las cargas sísmicas prescritas en la ubicación donde se la implantará la construcción.

Análisis Estructural: El análisis estructural es el proceso para determinar las fuerzas en todos y cada uno de los elementos de una estructura, cuando ya se conocen, la configuración de los elementos, las propiedades mecánicas de los elementos y las cargas que actúan sobre la estructura.

Para analizar apropiadamente una estructura se debe de hacer ciertas idealizaciones, sobre cómo están soportados y conectados los elementos entre sí. Una vez que se ha determinado esto y se han especificado las cargas, las fuerzas de los elementos y sus desplazamientos pueden encontrarse utilizando la teoría de la mecánica estructural.

De ahí lo importante que desde la concepción inicial del proyecto estructural, construcción, reparación, remodelaciones, mantenimiento, se lo efectuó con criterios de sismo resistencia a fin de contar con un hospital o edificación segura, que resista la ocurrencia de un evento sísmico y pueda seguir funcionando con normalidad después del evento sísmico.

2.5. Normas.

2.5.1. Permisos y autorizaciones.

El obtener los permisos y autorizaciones correspondientes para la ejecución de la obra, es el cumplimiento previo de la documentación exigida por el Gobierno Municipal con el correspondiente pago de tasas municipales y de otras instituciones como las empresas de agua, alcantarillado, bomberos y salubridad para la normal realización de la obra, evitando multas, demandas y reclamaciones establecida en ordenanzas. Es de responsabilidad del constructor la obtención del permiso de construcción y de otros complementarios exigidos para la ejecución de trabajos previos, como derrocamientos, cerramientos provisionales, movimiento de tierras u otros trabajos varios.

De acuerdo con las Ordenanzas de la Gobierno Municipal local, la documentación que el constructor deberá presentar para el inicio del proyecto, es la siguiente:

- Permiso de Construcción.
- Comprobante de pago a la Empresa Municipal de Agua Potable, por contribución e instalación de servicio.
- Comprobante de pago de a la Empresa Municipal de Alcantarillado, por contribución e instalación de servicio.
- Comprobante de pago a la Empresa Eléctrica local, por contribución e instalación de servicio.
- Comprobante de pago a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones de dicho Cantón, por contribución e instalación de servicio.

2.5.2. Inicio de obra.

Para proceder con el inicio de las obras, es indispensable disponer de la documentación técnica completa y total conocimiento de la misma para todos los involucrados en su ejecución, dirección y control. Como información técnica mínima, se entiende los planos arquitectónicos, estructurales, instalaciones hidrosanitarias, eléctricos, telefónicos, y otras como estudio de suelos, memorias de diseño y especificaciones técnicas. Todos los gastos que demanden la entrega de la documentación inicial al constructor, será de responsabilidad del propietario.

Esta documentación permite al contratista y a su personal, el cabal conocimiento de las obras a ejecutar. El día de inicio del proyecto se abrirá el libro de obra, empastado y pre-numerado. Serán un original y dos copias. En el arranque de la obra, el contratista constructor debe tener:

- Materiales mínimos: planos, memorias y demás documentación técnica.
- Equipo mínimo: equipo de dibujo y de medición en planos y en obra.
- Personal técnico: El contratista, los profesionales colaboradores tales como: residentes de obra, superintendente de obra, los profesionales de ingenierías, subcontratistas, maestros de obra y demás trabajadores de la construcción.

2.5.3. Requerimientos previos.

Como complemento del conocimiento de los documentos técnicos, el contratista y su personal debe conocer el terreno y verificar las características del mismo, ya que la falta de reconocimiento no lo releva de calcular adecuadamente el costo de las obras en el límite de tiempo acordado. En el sitio de la obra se verificarán las siguientes características:

- Ubicación, condiciones topográficas y climatológicas.
- Características geológicas y de resistencia de suelos.
- Condiciones relativas al transporte, horarios permitidos y lugares de desalojo, disponibilidad de mano de obra, materiales, agua potable, drenaje de aguas, energía eléctrica y telefónica.
- Situaciones especiales por normativas municipales, ubicaciones de cerramientos provisionales y todos los permisos que requiera de las entidades públicas a cumplirse antes y durante la ejecución del proyecto.
- Ubicaciones de obras previas como guardianía, bodegas, sitios para acopio de materiales, para acopio de escombros y su desalojo en 24 horas, servicios sanitarios provisionales para personal técnico y obreros, oficinas de obra para contratista y fiscalización.
- Establecimiento del plan de revisión periódica de planos, memorias y especificaciones técnicas, debidamente aprobado por fiscalización.
- Definición de los procedimientos, para solución de incongruencias con respecto a los documentos técnicos.

2.5.4. Durante la ejecución.

- Realización de planos de taller y detalles de construcción, antes de su ejecución deberá tener la aprobación por parte de la dirección técnica y la fiscalización.
- Realización consecutiva y permanente de planos “Tal y como es construida la obra”. (“As Built”).

- Control del cumplimiento del plan de revisión constante de los planos y especificaciones técnicas, para asegurar su conocimiento y actualización por parte de los técnicos de la obra.
- Solución de divergencias o dudas técnicas, conforme los procedimientos previamente establecidos.
- Registro y anotación diaria del libro de obra, en el que a más de los datos normales de la obra constarán de obra diarios ejecutados y con el personal que se realizaron, es decir, se deberá tener rendimientos diarios de todos y cada uno de los rubros ejecutados; las hojas del libro de obra deberán estar debidamente suscritos por el contratista y la fiscalización. Todos los gastos durante la ejecución de la obra, serán de cuenta del contratista.
- Permisos de ocupación de vía.
- Permisos para trabajos varios.
- Aprobación del sistema completo de acometida y distribución telefónico.
- Colocación de avisos de prevención, cuando existan condiciones que pongan en peligro a los transeúntes.
- El constructor está obligado a colocar un letrero en el predio que se va a construir, costo de los mismos estará dentro de los costos indirectos del contratista.
- Toda obra deberá estar protegida con cerramientos o vallas de buena apariencia y seguridad el costo del mismo estará dentro de los costos indirectos del contratista.

Todos los permisos y autorizaciones obtenidos antes de la ejecución de obra deberán mantenerse vigentes y si es del caso renovarlos durante el proceso y hasta la culminación de la construcción.

Para los fines legales o del Código de Trabajo y la ley de Seguro Social vigente en el país, el constructor será considerado como el patrono respecto del personal que emplea en la obra, por lo que será el único responsable de daños y perjuicios por accidentes de trabajo que puedan sufrir los obreros, y todas las obligaciones sociales de ley, por lo que deberán ser afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, desde el primer día que entren a laborar.

2.5.5. Posterior a la ejecución.

- Finalización de los planos “tal y como es construida la obra”, para revisión y aprobación de fiscalización y su posterior entrega al propietario.
- Entrega de los manuales e información de mantenimiento de la obra y sus instalaciones, recomendaciones particulares del constructor.
- Entrega de manuales de los equipos instalados y garantías del proveedor o fabricante.
- Entrega del libro de obra debidamente suscrito.

2.5.6. Ejecución y complementación.

Como documentación necesaria para su estudio y análisis e interpretación, se hará la entrega al constructor, de los siguientes estudios:

- Planos arquitectónicos, estructurales, instalaciones eléctricas, Hidráulicos, Sistema de Gases, Medicinales, Aire Acondicionado, Cableado Estructurado, Sistema Detección de Incendios y detalles constructivos.
- Especificaciones técnicas de todos los rubros. Volúmenes de Obra.

El constructor deberá demostrar a la fiscalización, el total conocimiento de toda la información técnica, su aceptación a la misma y su revisión inicial y periódica. Para un registro y control adecuado, deberá mantener el “libro de obra” que, es un memorial en que el constructor o su representante y la fiscalización, anotan el estado diario del tiempo, las actividades ejecutadas y todas las indicaciones, consultas e instrucciones necesarias durante el proceso de construcción, a fin de obtener una constancia escrita y llevar un registro fotográfico del proceso constructivo que, constarán como anexo de cada planilla.

Mantendrá una secuencia grafica de los trabajos realizados y el registro de los cambios y modificaciones, para la ejecución permanente, detallada de los planos “tal y como es construida la obra”, planos que deberán ser revisados por fiscalización y aprobados por la fiscalización. Se entregará en archivo digital a la fiscalización.

El Contratista es el responsable de proveer todos los equipos, herramientas, sistemas de apoyos, instalaciones especiales, etc. y de su uso correcto, mantenimiento y seguridad. El Contratista su sujetará a todas las disposiciones de seguridad que el Hospital de Seguridad Social que establezca al respecto.

2.5.7. Mitigación ambiental.

Toda construcción debido a los trabajos que se lleva a cabo producen impactos temporales en su entorno cercano como: ruido, polvo, caída de ciertos elementos, etc., y otras molestias que afectan tanto a quienes trabajan en la obra como a los transeúntes de los alrededores. En muchos casos es inevitable la generación de estos impactos, razón por la que se deben tomar las correspondientes medidas de mitigación con el fin de controlar o disminuir tales impactos.

El cumplimiento de las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos será coordinado y controlado por la Fiscalización de la obra. En las actividades relacionadas con la ejecución de la obra el constructor observará todas las medidas necesarias para la conservación del medio ambiente, evitando daños o deformaciones de los sitios aledaños.

En general, en todas las obras de entibamientos, apuntalamientos, sostenes, etc., se tomarán todas las precauciones de seguridad y protección para evitar daños materiales y accidentes de trabajo al personal, sujetándose a todo lo que prescribe la Ley de Trabajo vigente.

Todos los materiales no aprovechables provenientes del derrocamiento y desarmado de partes de la obra serán retirados y depositados en los sitios aprobados por el Municipio de dicho Cantón. No se permitirá la quema de los materiales removidos. El Contratista, deberá remover y disponer de la basura y escombros durante la ejecución de la obra, mantener el área de trabajo limpia y ordenada, así como las condiciones de seguridad en todo momento.

La disposición temporal de los materiales de construcción o escombros se efectuará en los sitios indicados por el Fiscalizador, de manera que no obstaculice el tránsito vehicular y peatonal, ni el desarrollo de las obras hasta su utilización o disposición final. El Contratista deberá retirar su equipo y materiales extraños y dejar el sitio debidamente limpio y a satisfacción.

El Contratista tomará todas las medidas a su alcance para asegurar las mejores condiciones de higiene, habitabilidad, nutrición a sus empleados, subcontratistas y aquellos que por otras circunstancias se vinculen directamente con la construcción. De acuerdo a sus actividades dentro de la obra los obreros deberán contar con equipos de protección normados internacionalmente, esto es: casco protector, botas, guantes, máscaras para protección de polvo, orejeras contra ruidos, etc. Las operaciones del Contratista, especialmente aquellas en

que se utilicen equipos mecánicos, se realizarán de manera que los niveles de ruido no superen los 80 db. Durante los periodos de actividad.

Para evitar el polvo y la caída de material de construcción durante el transporte o desalojo, las volquetas deberán ser llenadas con un volumen igual a su capacidad nominal y llevarán un recubrimiento de lona que caiga 50 cm. a lado y lado de la bandeja y por debajo del borde de la misma, que impida la caída de los mismos a la calzada y obstruya el sistema de alcantarillado. Para evitar el polvo y la caída de material durante la construcción, se cubrirá las fachadas ya construidas con tela plástica. Para atenuar la generación de polvo durante la ejecución de obras exteriores, se humedecerá el terreno de manera sistemática.

Durante la ejecución de la obra se debe evitar la presencia de vectores de enfermedades en las áreas de trabajo para lo cual se adoptarán medidas que eliminen la presencia de éstos, evitando la formación de charcos, en caso de ser necesario se controlará con el uso de insecticidas.

2.5.8. Materiales básicos.

Agua.

Se entenderá por suministro de **agua** para la formación de rellenos, mamposterías y hormigones de estructuras, al conjunto de operaciones que deba efectuar el constructor para disponer en el lugar de las obras.

El agua a utilizar deberá ser razonablemente limpia de impurezas. El agua potable será considerada satisfactoria para emplear en la fabricación de morteros y hormigones.

- El agua que suministre el constructor deberá ser razonablemente limpia y estar libre de cualquier cantidad objetable de materias orgánicas, álcalis, ácidos, sales, azúcar y otras impurezas que puedan reducir la resistencia y durabilidad u otras cualidades del mortero, hormigón u otro rubro que se ejecute en la construcción.
- Deberá darse especial atención a que el agua no esté contaminada de aceites, grasas o elementos químicos. En lo posible debe tener las características de agua potable.

El agua para la fabricación de morteros y hormigones, podrá contener un máximo de impurezas que se detalla en porcentajes:

- Acidez y alcalinidad calculadas en términos de carbonato de calcio. 0,05 %
- Sólidos orgánicos total. 0,05 %
- Sólidos inorgánicos total. 0,05 %

Fiscalización podrá solicitar que el agua que se utilice en la fabricación de morteros y hormigones, sea sometida a un ensayo con agua destilada.

La comparación del agua utilizada, se realizará mediante ensayos de durabilidad, tiempo de fraguado y resistencia del mortero, según la normativa INEN correspondiente. Ver NTE INEN 1108 y normas relacionadas.

Se la debe mantener en recipientes limpios y que posean un sistema de cubierta (tapados), en lo posible se recolectará agua para una jornada de trabajo. Se la transportará en recipientes de tamaños adecuados y limpios.

Árido fino (arena).

La arena, árido fino. Árido cuyas partículas atraviesan por el tamiz INEN 4,75 mm. y son retenidas en el tamiz INEN 75 mm. El agregado fino para la elaboración de hormigones y morteros estará formado por arena natural, arena de trituración o una mezcla de ambas.

- Los agregados finos se compondrán de partículas resistentes y duras, libres de materia vegetal u otro material que perjudique las características de la arena.
- Los agregados provenientes de diferente mina o fuente de origen, no serán almacenados en forma conjunta.
- El árido fino que no cumpla con los requisitos de gradación y módulo de finura puede ser utilizado, siempre que mezclas de prueba preparadas con éste árido fino cumplan con los requisitos de las especificaciones particulares de la obra.

El árido fino rechazado en el Fiscalización podrá solicitar que el agua que se utilice en la fabricación de morteros y hormigones, sea sometida a un ensayo con agua destilada. La comparación del agua utilizada, se realizará mediante ensayos de durabilidad, tiempo de fraguado y resistencia del mortero, según la normativa INEN correspondiente. Ver NTE INEN 1108 y normas relacionadas.

Se la debe mantener en recipientes limpios y que posean un sistema de cubierta (tapados), en lo posible se recolectará agua para una jornada de trabajo. Se la transportará en recipientes de tamaños adecuados y limpios.

- Los agregados provenientes de diferente mina o fuente de origen, no serán almacenados en forma conjunta.

El árido fino rechazado en el ensayo de pruebas orgánicas, puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95%.

- El árido fino será de primera calidad, limpio, áspero al tacto y libre de cantidades objetables de polvo, tierra, partículas de tamaño mayor, pizarras, álcalis, materia orgánica, mica o similares.
- Las partículas que conforman el árido, no tendrán formas alargadas, sino esféricas o cúbicas.
- La granulometría del árido fino estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla 1 de la norma INEN 872. Áridos para hormigón. Requisitos.
- La cantidad de sustancias perjudiciales no debe exceder los límites que se especifican en la tabla 2 de la norma INEN 872. Áridos para hormigón. Requisitos.
- El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color se obtenga un color más claro que el estándar para que sea satisfactorio.

Para el muestreo del material que ingrese a obra deberá tomarse y examinarse de cada lote por separado y cuando los áridos se encuentren en movimiento, es decir durante la descarga del material, basándose en lo establecido en los literales 6, 7 y 8 de la norma INEN 695. Áridos para hormigón. Muestreo.

Fiscalización podrá exigir al constructor, las pruebas y ensayos que crea conveniente para la aceptación de la arena a utilizar. Podrá tomar de guía la normativa INEN para estos casos:

- NTE INEN 696. Áridos para hormigón. Determinación de la granulometría.
- NTE INEN 855. Árido fino para hormigón. Determinación de impurezas orgánicas en las arenas.
- NTE INEN 856. Árido fino para hormigón. Determinación de la densidad y absorción del agua.

- NTE INEN 859. Árido fino para hormigón. Determinación de la humedad superficial.
- NTE INEN 863. Áridos para hormigón. Determinación de la resistencia a la disgregación.

La arena que se obtenga del banco natural o por trituración se la transportará al granel hasta el sitio de la obra. Se recomienda el bodegaje en un lugar cubierto por la posibilidad de que el agregado pueda saturarse de humedad, polvos o residuos que perjudiquen sus características. El constructor garantizará la conservación y buen estado del árido fino hasta el momento de su utilización.

Árido grueso(ripio).

Será el árido cuyas partículas es retenido por el tamiz INEN No. 4 (4,75 mm). Los agregados gruesos para el hormigón estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de ellos. El ripio a ser utilizado se compondrá de piedra granítica triturada o similar, limpia de material calcáreo o arcilloso.

- Para ser considerado árido grueso de determinado grado, estará comprendido en los límites que para dicho grado se establece en la tabla 3, de la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos.
- El agregado se compondrá de partículas o fragmentos resistentes y duros, libre de material orgánico, arcillas u otro componente que pueda perjudicar las características del árido, sin exceso de partículas alargadas o planas. La cantidad de sustancias perjudiciales no excederá los límites establecidos en la tabla 4, de la norma INEN 872.

- Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste no mayor de 30 a 500 revoluciones.
- Los áridos que no cumplan con los requisitos de la Norma INEN 872, podrán utilizarse siempre que hayan demostrado por pruebas especiales o experiencias prácticas que producen un hormigón de resistencia y durabilidad adecuada a los requerimientos específicos de obra, y siempre con la autorización de fiscalización.
- Adicionalmente el árido grueso se sujetará a lo especificado en el Código Ecuatoriano de la Construcción. Capítulo 3: Materiales. Sección 3.3: Áridos. Quinta edición 1993.

Para el muestreo del material que ingrese a obra deberá tomarse y examinarse de cada lote por separado y cuando los áridos se encuentren en movimiento, es decir durante la descarga del material, basándose en lo establecido en los literales 6, 7 y 8 de la norma INEN 695.

Áridos para hormigón. Muestreo.

La fiscalización determinará las pruebas que crea necesarias, para determinar el buen estado del agregado, exigiendo los ensayos de control de calidad del producto, tomando de guía las normas INEN para estos casos:

- NTE INEN 696. Áridos para hormigón: Determinación de la granulometría.
- NTE INEN 698. Áridos para hormigón: Determinación del contenido de terrones de arcilla.
- NTE INEN 857: Árido grueso para hormigón: Determinación de la densidad y absorción de agua.
- NTE INEN 860: Áridos grueso para hormigón: Determinación del valor de abrasión del árido grueso de partículas menores a 37,5 mm. mediante el uso de la máquina de los ángeles.

- NTE INEN 861: Áridos grueso para hormigón: Determinación del valor de abrasión del árido grueso de partículas mayores a 19 mm. mediante el uso de la máquina de los ángeles.
- NTE INEN 862: Áridos para hormigón: Determinación del contenido total de humedad.
- NTE INEN 863: Áridos para hormigón: Determinación de la resistencia a la disgregación.

El árido obtenido de un banco natural o por trituración será transportado a granel. Se recomienda el bodegaje en un lugar cubierto por la posibilidad de que el agregado pueda saturarse de humedad, polvos o residuos que perjudiquen sus características. El constructor garantizará la buena calidad y procedencia del material entregado, hasta su utilización en obra.

Cemento portland.

Es el producto obtenido por la pulverización del Clinker portland, con la posible adición durante la molienda de una o más de las formas de sulfato de calcio, y/u otros materiales adecuados en proporciones que no sean nocivas para el comportamiento posterior del producto.

De acuerdo con sus requisitos, el cemento Portland se clasifica en los siguientes tipos: Tipo IB, Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV, Tipo V. De ésta clasificación el tipo de cemento que tiene un uso general y el que comprende éste estudio es el “cemento Portland tipo I”.

El cemento Portland cumplirá con los requisitos físicos que se establecen en la tabla 3.1 y 3.2 de la NTE INEN 152, además de:

- El tiempo de fraguado mínimo y máximo será de 45 minutos y 375 minutos respectivamente, según el método de Vicat.
- La mínima resistencia a la compresión será: a los 3 días 12,4 MPa, a los 7 días, 19,3MPa, a los 28 días 27,6 Mpa.
- La resistencia a cualquier edad deberá ser mayor que la resistencia de una edad precedente.
- Igualmente el cemento Portland cumplirá con los requisitos químicos establecidos en las tablas 2.1 y 2.2 de la NTE INEN 152.

Adicionalmente el cemento se registrará a las siguientes referencias para su aprobación y aceptación en obra:

- El cemento puede ser aceptado o rechazado si cumple o no las especificaciones que se establece en la Norma NTE INEN 152. Cemento Portland. Requisitos.
- El cemento ensacado debe contener una masa neta de 50 kg. La masa neta real puede diferir hasta un 3% de la masa nominal.
- El cemento que permanezca almacenado al granel por más de seis meses en la fábrica, o ensacado por más de tres meses en bodegas, será ensayado para su aprobación.
- El cemento que presente indicios de fraguado parcial o contenga terrones, será rechazado.
- El muestreo se realizará con un máximo de cinco días antes de iniciar los ensayos, y se registrará a lo establecido en la norma INEN 0153. Cementos. Muestreo.

Fiscalización podrá exigir la realización de pruebas y ensayos que estime necesarias para aprobar el uso del cemento, para lo que se tomará de guía, la siguiente normativa INEN:

- NTE INEN 0158. Cementos. Determinación del tiempo de fraguado. Método de Vicat.
- NTE INEN 0195. Cementos. Determinación del contenido de aire en morteros.
- NTE INEN 0197. Cementos Portland. Determinación de la finura. Método de turbidimiento de Wagner.
- NTE INEN 0200. Cemento Portland. Determinación de la expansión. Método de la autoclave.
- NTE INEN 0488. Cementos. Determinación de la resistencia a la compresión de morteros en cubos de 50 mm. de arista.

El cemento se puede entregar y transportar a granel o envasado en bolsas de papel que asegure la eficiente protección del producto. Al ser envasado el contenido neto nominal será de 50 kg. El bodegaje se lo hará en un lugar cubierto, seco y ventilado, se recomienda levantar del piso sobre una tarima de 15 cm. de alto, para poder apilar en rumas no superiores a 12 sacos cada una. El constructor tomará las medidas necesarias para que durante el manipuleo no se produzca roturas de los sacos, así como garantizará la conservación y buen estado del cemento hasta el momento de su utilización.

- El tiempo de fraguado mínimo y máximo será de 45 minutos y 375 minutos respectivamente, según el método de Vicat.
- La mínima resistencia a la compresión será: a los 3 días 12,4 MPa, a los 7 días, 19,3MPa, a los 28 días 27,6 MPa.
- La resistencia a cualquier edad deberá ser mayor que la resistencia de una edad precedente.

Igualmente el cemento Portland cumplirá con los requisitos químicos establecidos en las tablas 2.1 y 2.2 de la NTE INEN 152. Adicionalmente el cemento se regirá a las siguientes referencias para su aprobación y aceptación en obra:

- El cemento puede ser aceptado o rechazado si cumple o no las especificaciones que se establece en la Norma NTE INEN 152. Cemento Portland. Requisitos.
- El cemento ensacado debe contener una masa neta de 50 kg. La masa neta real puede diferir hasta un 3% de la masa nominal.
- El cemento que permanezca almacenado al granel por más de seis meses en la fábrica, o ensacado por más de tres meses en bodegas, será ensayado para su aprobación.
- El cemento que presente indicios de fraguado parcial o contenga terrones, será rechazado.

El muestreo se realizará con un máximo de cinco días antes de iniciar los ensayos, y se regirá a lo establecido en la norma INEN 0153. Cementos. Muestreo.

Fiscalización podrá exigir la realización de pruebas y ensayos que estime necesarias para aprobar el uso del cemento, para lo que se tomará de guía, la siguiente normativa INEN:

- NTE INEN 0158. Cementos. Determinación del tiempo de fraguado. Método de Vicat.
- NTE INEN 0195. Cementos. Determinación del contenido de aire en morteros.
- NTE INEN 0197. Cementos Portland. Determinación de la finura. Método de turbidimiento de Wagner.
- NTE INEN 0200. Cemento Portland. Determinación de la expansión. Método de la autoclave.

- NTE INEN 0488. Cementos. Determinación de la resistencia a la compresión de morteros en cubos de 50 mm. de arista.

El cemento se puede entregar y transportar a granel o envasado en bolsas de papel kraft u otro material que asegure la eficiente protección del producto. Al ser envasado el contenido neto nominal será de 50 kg.

El bodegaje se lo hará en un lugar cubierto, seco y ventilado, se recomienda levantar del piso, sobre una tarima de 15 cm. de alto, para poder apilar en rumas no superiores a 12 sacos cada una. El constructor tomará las medidas necesarias para que durante el manipuleo no se produzca roturas de los sacos, así como garantizará la conservación y buen estado del cemento hasta el momento de su utilización.

Piedra (material granular).

Será el material granular que se obtenga por método de trituración o que provenga de depósitos naturales de arena y grava. El agregado que se obtenga será por trituración de grava o roca, no presentarán partículas alargadas o planas en exceso y deberá ser tamizado y apilado en dos o más tamaños para su posterior mezclado en una planta adecuada, conforme a las necesidades requeridas en obra.

Para cumplir con las exigencias de granulometría, el agregado se puede mezclar con grava de otros bancos, arena natural o material finamente triturado, en las cantidades adecuadas para conseguir el agregado que se especifique.

La arena debe ser lavada.

- La piedra o agregado a ser triturado será sólida, resistente y durable, para que el material obtenido conserve éstas características.
- Toda piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada será rechazada.
- El agregado estará libre de restos vegetales, tierra, arcillas u otros materiales objetables.
- Tendrá una densidad igual o mayor a 2,3 gr. /cm², y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en los ensayos de abrasión.
- No presentará una pérdida de peso mayor al 12%, en los ensayos de durabilidad.
- Al ensayarse el agregado que pase por el tamiz # 40, carecerá de plasticidad o tendrá un límite líquido menor de 25 y un índice de plasticidad menor de 6.

Preparación de morteros.

Se define como el conjunto de actividades necesarias para la elaboración de la mezcla homogénea de cemento - arena - cal hidratada (según el caso) y agua en proporciones adecuadas a requerimiento específicos. El objetivo será el proveer a los mampuestos, hormigón, mampostería de piedra y otros elementos de un mortero ligante que permita su adherencia y de un recubrimiento de protección o acabado.

La dosificación del mortero estará determinada por su resistencia y características de trabajabilidad que se requieran en el proyecto y los determinados en planos, detalles constructivos o indicaciones de la dirección arquitectónica o fiscalización.

Unidad: según el rubro.

Materiales mínimos: Cemento tipo Portland, árido fino (módulo de finura comprendido entre 0.6 y 1.18 mm para enlucidos y de 2.36 mm a 3.35 mm para mamposterías y masillados), cal hidratada, agua y aditivos (de ser el caso); que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

- Equipo mínimo: Herramienta menor, mezcladora mecánica.
- Mano de obra mínima calificada: Categorías I, III y V.
- Revisión del diseño y resistencias de los maderos a ejecutar: realizar ensayos previos en obra que ratifiquen la calidad y granulometría del árido fino (ver especificación de material: árido fino excepto granulometría), y la resistencia del madero, para la aprobación de fiscalización.

De acuerdo con la dosificación, el uso de los maderos se aplicará, en general, según las siguientes proporciones, que deberán verificarse y corregirse con las resistencias especificadas y los resultados de los ensayos de laboratorio:

Tabla 9
Dosificación del Madero

Uso	Cemento	Arena	Cal Hidratada	Resistencia Mínima
Mampostería soportante, masillados, etc.	1	4	-	140 kg/cm ²
Mampostería no soportante, revoques.	1	5	-	100 kg/cm ²
Enlucidos Interiores	1	5	-	100 kg/cm ²
Enlucidos Exteriores	1	5	0.5	100 kg/cm ²
Asentados de tejuelo y gres	1	6	-	80 kg

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

- Al utilizar morteros en mampostería no soportante, la resistencia mínima a la compresión será de $1/5$ a $1/3$ superior a la resistencia promedio de los mampuestos utilizados, ya sea bloque o ladrillo y no menor a 100 kg./cm^2 .
- Materiales aprobados y en cantidad suficiente para la elaboración del mortero, ubicados en sitios próximos a la elaboración. Para áridos de diferentes fuentes se almacenarán por separado y deberán estar secos y debidamente cribados.
- Determinación del requerimiento de aditivos a utilizar, de acuerdo a las condiciones de los materiales, condiciones climáticas, requerimientos específicos del mortero y establecimiento de cantidades, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Las medidas de los cajones de medición en volumen, se establecerán en forma exacta, para lograr las proporciones determinadas en el diseño del mortero y se construirán con madera o hierro resistentes al uso. No se permitirá el uso de carretillas o cajones cuyas medidas no se encuentren en directa relación con los volúmenes de diseño y deberán permitir el manipuleo fácil y adecuado de los obreros.
- Igualmente se procederá con los baldes para la dosificación del agua, los que deberán ser totalmente impermeables.
- Mano de obra calificada y equipo necesarios para la fabricación y mezcla. Pruebas del buen funcionamiento del equipo. Controlar las condiciones aceptables del elemento que va a recibir el mortero.
- Establecer con fiscalización del número y períodos de las pruebas de los morteros preparados, el registro cronológico y numerado de las mismas y sus resultados.
- Definición del sitio a emplear, para la fabricación del mortero.

- La mezcla del mortero será en hormigonera mecánica y por un lapso mínimo de 3 minutos, hasta conseguir una mezcla homogénea. No debe transcurrir más de dos horas y media entre el mezclado y su utilización. Tampoco se dejará en reposo por más de una hora sin volverlo a mezclar.
- Toma de muestras de cilindros y cubos para ensayos de laboratorio, tomando de guía la siguiente prueba:
- Norma INEN 488. Cementos. Determinación de la resistencia a la compresión de morteros en cubos de 50 mm. de arista.
- Se controlará el contenido de humedad del agregado, a fin de evitar variaciones significativas en la dosificación del agua.
- Control del tipo y acabado de la superficie del mortero.
- Verificación continua del estado del equipo y herramienta.
- Control de la elaboración en cantidad máxima para una jornada de trabajo.
- Se procederá con el curado del mortero, para impedir la evaporación del agua de la mezcla, hasta que éste haya adquirido su resistencia, mediante rociados de agua convenientemente espaciados.

Los materiales serán ubicados en un lugar próximo al sitio de trabajo, tratando de que el recorrido que tenga que efectuar el mortero sea el más corto, evitando la contaminación de cualquier impureza que pueda afectar la consistencia y resistencia del mismo. La mezcla será efectuada en hormigonera mecánica, y con la autorización de fiscalización para volúmenes mínimos se realizará una mezcla manual.

Cuando se realice en forma manual, es recomendable las artesas (recipiente) hechas de materiales no absorbentes y que no permitan el chorreado del agua, se extenderá el volumen

del árido fino para agregar el volumen de cemento, que con la ayuda de una pala se mezclarán en seco hasta adquirir un color uniforme, adicionando después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable, pero en ningún caso el proceso de mezcla será menor de cuatro volteadas.

2.6. Aspecto Legal.

2.6.1. De la Constitución de la República del Ecuador.

El **artículo 32** dispone que: La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

El **artículo 3** indica que son deberes primordiales del Estado: Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes.

El **artículo 12** que el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

El **artículo 14** reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

El **artículo 15** dispone que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

El **artículo 32** indica que la salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El **artículo 66** reconoce y garantizará a las personas: El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

El **artículo 411** dispone que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

2.6.2. De la Ley Orgánica de Salud.

El **artículo 6** indica que es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública, 2.- Ejercer la rectoría del Sistema Nacional de Salud; 13.- Regular, vigilar y tomar las medidas destinadas a proteger la salud humana ante los riesgos y daños que pueden provocar las condiciones del ambiente.

El **artículo 96** dispone que declare de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano. Es obligación del Estado, por medio de las municipalidades, proveer a la población de agua potable de calidad, apta para el consumo humano, A fin de garantizar la calidad e inocuidad, todo abastecimiento de agua para consumo humano, queda sujeto a la vigilancia de la autoridad sanitaria nacional, a quien corresponde establecer las normas y reglamentos que permitan asegurar la protección de la salud humana.

El **artículo 101** dispone que las viviendas, establecimientos educativos, de salud y edificaciones en general, deben contar con sistemas sanitarios adecuados de disposición de excretas y evacuación de aguas servidas.

El **artículo 102** dispone que es responsabilidad del Estado, a través de los municipios del país y en coordinación con las respectivas instituciones públicas, dotar a la población de sistemas de alcantarillado sanitario, pluvial y otros de disposición de excretas y aguas servidas que no afecten a la salud individual, colectiva y al ambiente; así como de sistemas de tratamiento de aguas servidas.

El **artículo 103** dispone que se prohíba a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares.

El **artículo 104** dispone que se todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades.

2.6.3. De la Ley de Aguas.

El **artículo 22** dispone que se prohíba toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

2.6.4. De la Ley de prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

El **artículo 6** dispone que queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

El **artículo 7** dispone que el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en coordinación con los Ministerios de Salud y del Ambiente, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

El **artículo 8** dispone que los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, fijarán el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

El **artículo 9** dispone que los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, también, están facultados para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley.

2.6.5. Del Libro VI Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes Recurso Agua del Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente.

En el **numeral 4.2.1.6** Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, sea cual fuere su origen: público o privado. Por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales en caso de paralización de una de las unidades, por falla o mantenimiento.

En el **numeral 4.2.1.10** Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.

El **numeral 4.2.1.14** El regulado deberá disponer de sitios adecuados para caracterización y aforo de sus efluentes y proporcionarán todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible.

El **numeral 4.2.1.16** De acuerdo con su caracterización toda descarga puntual al sistema de alcantarillado y toda descarga puntual o no puntual a un cuerpo receptor, deberá cumplir con las disposiciones de esta Norma.

2.7. Metodología de Investigación.

2.7.1. Enfoque de la investigación.

Este trabajo de investigación está basado en dos enfoques principales que son cualitativo y cuantitativo ya que, al obtener los resultados luego de ser sometidos a un análisis, serán evaluados y medidos objetivamente bajo los parámetros de validez, confiabilidad y factibilidad; con el enfoque cualitativo se realizará un estudio a profundidad de interpretación de los mismos, con la finalidad de proponer soluciones al problema de investigación. Ambos enfoques tienen una gran importancia en el desarrollo del tema porque permite el análisis de respaldo para ofrecer una propuesta que se investiga.

2.7.2. Tipo de investigación.

El tipo de investigación que compete al desarrollo del tema es exploratoria que permitirá contar con las herramientas necesarias para definir condiciones actuales del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces, el mismo que será confortable, seguro y eficiente ya que deberá contar con instalaciones para equipos de última tecnología y una infraestructura que garantice la seguridad de los usuarios para ser atendidos con calidad y calidez.

2.7.3. Técnicas de investigación.

Las técnicas de investigación a ser implementadas en esta investigación permitirán llevar de maneras ordenada cada una de la etapas de la investigación, aportando con herramientas de manejo de la información, un verdadero control de los datos estadísticos con la finalidad de

validar los conocimientos adquiridos, en resumen las técnicas a utilizar para esta investigación son la documental y de campo.

2.7.3.1. Técnica documental.

Esta técnica permite la recopilación de la información citando teorías ya conocidas dando una base de conocimiento en la cual se sustentan el estudio de los diferentes fenómenos y procesos de ejecución a realizar citando las fuentes de donde se obtuvo la información.

2.7.3.2. Técnica de campo.

Las técnicas de campo permiten acceder en forma directa al objeto del estudio planteado, recogiendo información ya sea en base a experiencias y sucesos acaecidos en terceras personas, o tomando directamente sus puntos de vistas y plasmándolos como información de primera mano. Entre estas técnicas están el relevamiento físico en sitio, la entrevista y la encuesta.

Se realizó el respectivo relevamiento de información en sitio, donde se tomaron las mediciones de las diferentes áreas a intervenir y obtener de esta manera un plano de la situación actual del proyecto en cuanto a infraestructura física, se recopiló la información de las instalaciones eléctricas, acometidas existentes, dimensiones de cisternas existente, listado de equipos de climatización existente y se tomaron datos de elementos estructurales de la edificación existente.

Además se tomaron como parte del trabajo de campo una recopilación de la información obtenida del Programa Método Funcional del Ministerio de Salud Pública, en la

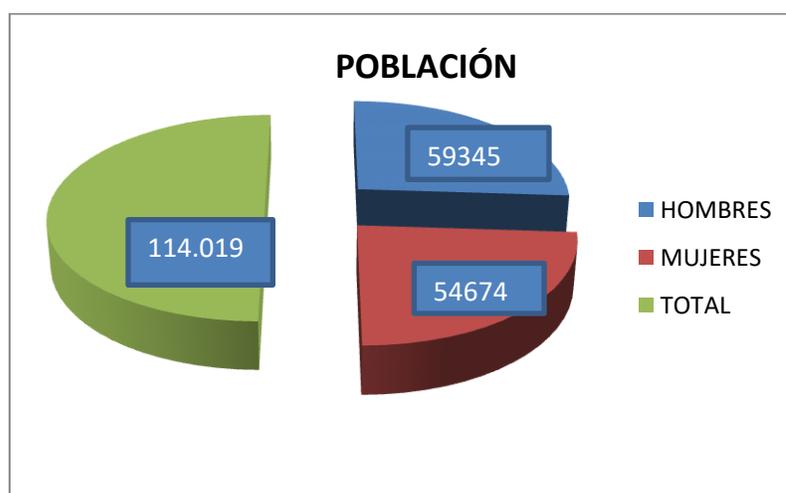
planificación del Hospital Básico Modelo para Vinces, objeto del presente estudio. También se realizó una encuesta a 50 usuarios del servicio hospitalario. Ver formato en anexo 4

2.7.4. Población y Muestra

2.7.4.1. Población.

El cantón Vinces es uno de los cantones más antiguos de la provincia de los Ríos, con un estimado de 73.969 habitantes, el (60%) de su población reside en el área rural y el (40%) en la ciudad, se caracteriza por ser una población de jóvenes, debido a que aproximadamente el 44% de la población son menores de 20 años. La población aumenta principalmente por la llegada de habitantes de otros lugares tanto de Ecuador como extranjeros.

Gráfico 9
Distribución de la Población por Sexo

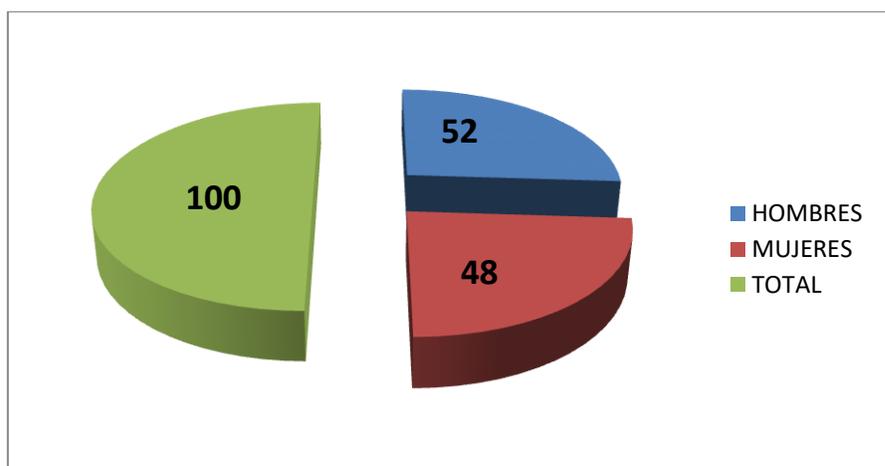


Fuente: Datos Censo 2010.

Como área de salud el Hospital Básico Cantonal Dr. Nicolás Cotto Infante también cubre al Cantón Palenque, cuya población es de 37.050 habitantes, que acuden por atención médica

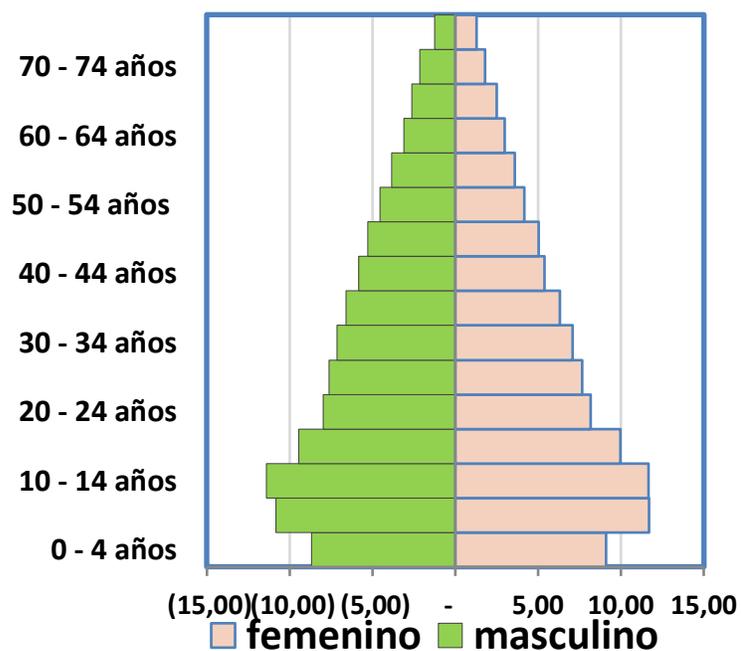
y servicios de salud, por lo que la cobertura total que debe cubrir actualmente es de 114.019 habitantes aproximadamente.

Gráfico 10
Porcentaje de la Distribución de la población por sexo



Fuente: Datos Censo 2010.

Gráfico 11
Pirámide Poblacional Vines.



Fuente: Datos Censo 2010.

La pirámide poblacional tiene una base conformada por grupos de edad que van de 0 y 24 años, lo que representa el 49,87%; el segmento que comprende la población entre 25 y 59 años con un porcentaje de (39,55%) y por último los habitantes con edades de 60 y más, corresponde al (10,58%). (Datos Censo 2010).

Tabla 10
Resultados de la Pirámide Poblacional

Rangos de edad	masculino	femenino	MASCULINO	FEMENINO
0-4 años	5200	5019	-8,70	9,10
5-9 años	6485	6455	-10,80	11,70
10-14 años	6825	6435	-11,40	11,70
15-19 años	5655	5495	-9,40	10,00
20-24 años	4780	4510	-8,00	8,20
25-29 años	4555	4220	-7,60	7,60
30-34 años	4280	3910	-7,20	7,10
35-39 años	3945	3485	-6,60	6,30
40-44 años	3490	2975	-5,80	5,40
45-49 años	3165	2270	-5,30	5,00
50-54 años	2230	2300	-4,60	4,20
55-59 años	2300	1970	-3,80	3,60
60-64 años	1870	1635	-3,10	3,00
65-69 años	1575	1380	-2,60	2,50
70-74 años	1280	990	-2,10	1,80
75-79 años	755	700	-1,30	1,30
80 años o más	955	925	-1,60	1,70
TOTAL	59345	54674		

Fuente: INEC Censo 2010.

Entre los cantones Vinces y Palenque respectivamente, ambos cantones corresponden a la zona 5, Área de salud No. 3 Vinces-Palenque, los mismos que estarían previstos que acudirían

al Hospital en estudio, por lo que la cobertura total proyectada seria para los 114.019 habitantes aproximadamente.

2.7.4.2. Muestra.

Como nuestro universo es mayor a los 100.000 habitantes, usaremos la siguiente fórmula de tipo Universo infinito, con la finalidad de obtener una muestra representativa de la población actual, la formula a utilizar es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$$

Donde:

n =Tamaño de la muestra.
 Z^2 =Nivel del confianza. (Valor z)
 e^2 =% de error.
 p =50%.
 q = 50%

El nivel de confianza hay que expresarlo en valor de Z.

90% de confianza=1.65 (valor Z).

95% de confianza=1.96 (valor Z).

99% de confianza=2.58 (valor Z).

Para nuestro universo de 114.019 nuestra muestra será:

$$n = \frac{(1.65)^2 \times 0.50 \times 0.50}{0.05^2}$$

$$n = 645 \text{ personas.}$$

Por razones académicas se tomó la decisión de efectuar una encuesta a 50 personas que reflejan la realidad del servicio de salud del hospital de Vinces, cuyo análisis y resultado pueden observarse en el ítem 2.7.5

2.7.5. Resultados de la Investigación.

Una vez realizada la recopilación de datos, con el objeto de presentar los resultados que se obtendrán, de las encuestas realizadas en el Cantón Vinces y en el Cantón Palenque respectivamente, los mismos que serán representados en gráficos donde se reflejan los porcentajes, para su interpretación.

Encuesta dirigida usuarios del servicio de salud del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces.

Objetivo: Conocer mediante encuestas, las necesidades, problemas y recomendaciones de los habitantes de Vinces y palenque sobre el servicio de salud que ofrece el Hospital Básico de Vinces.

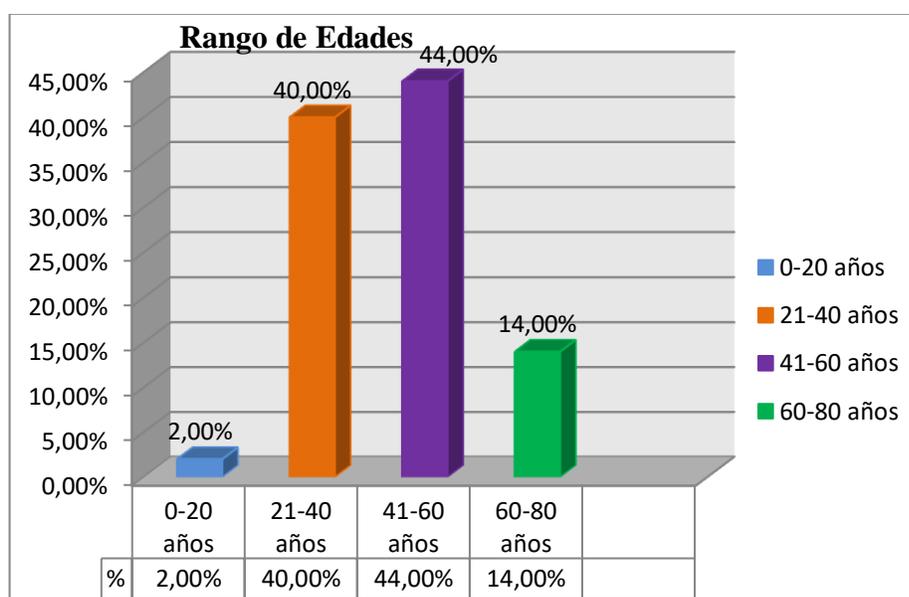
Pregunta 1: Edad

Tabla 11
Rango de edades de las personas encuestadas

RANGO DE EDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
0-20 años	1	2%
21 a 40 años	20	40%
41 a 60 años	22	44%
61 – 80 años	7	14%
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 12
Porcentajes del Rango de edades de las personas encuestadas



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Se puede observar en el Gráfico 10, que un gran porcentaje del total de las personas encuestadas, están en un rango de edad de entre los 21 a 60 años, con un porcentaje de 40% para los de 21 a 40 años y un 44% para las personas de 41 a 60 años, sumando un total entre ambos de 84% y un 16% para el resto de encuestados.

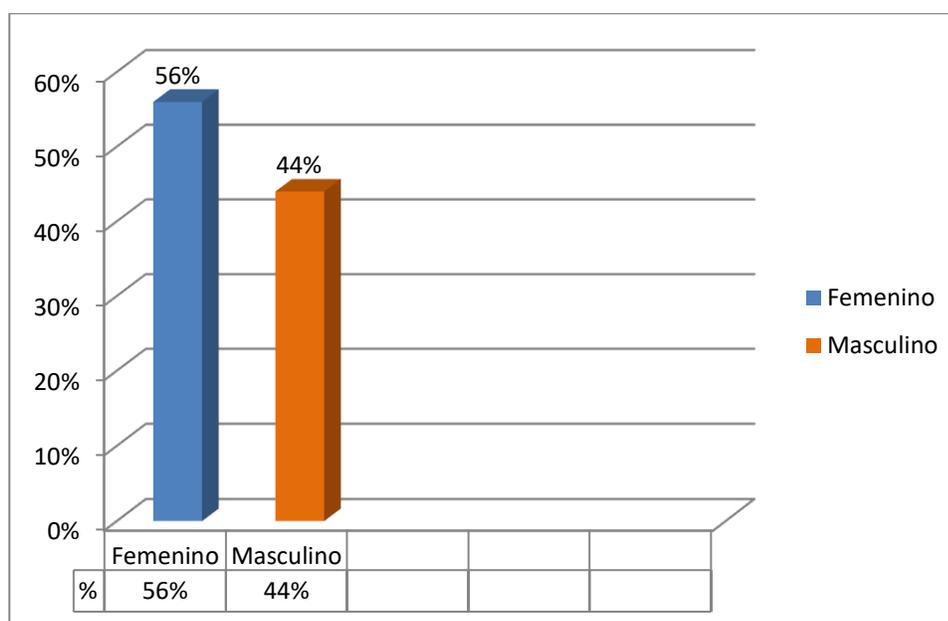
Pregunta 2: Género.

Tabla 12
Género de las Personas Encuestadas

GENERO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Masculino	28	56%
Femenino	22	44%
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 13
Porcentajes del género de las personas encuestadas



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Los resultados del GRÁFICO 11, nos muestran un porcentaje del 56% para los habitantes de género femenino y un 44% para los habitantes del género masculino.

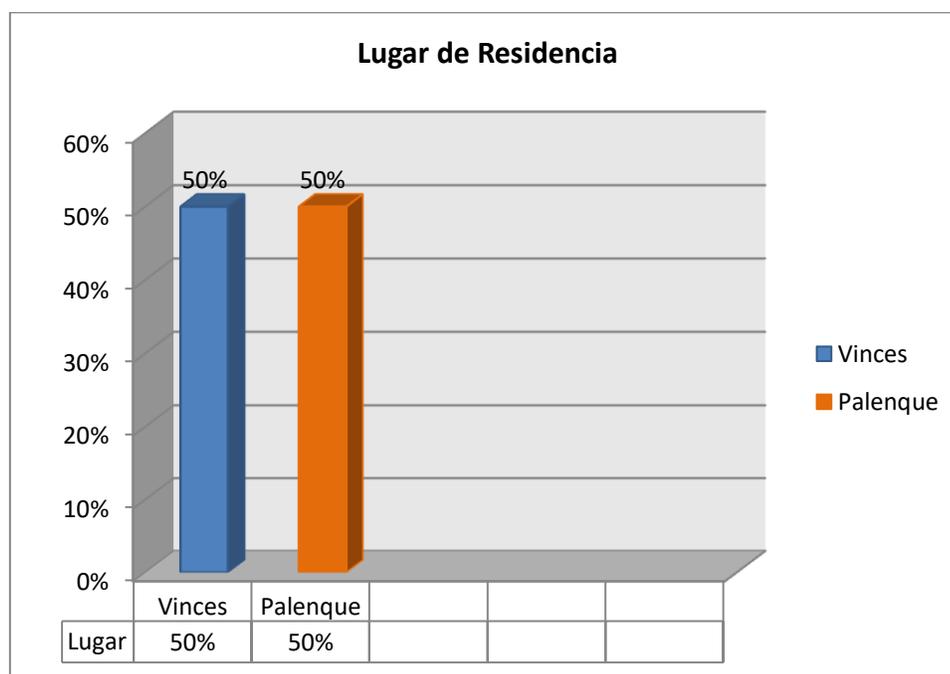
Pregunta 3: Lugar.

Tabla 13
Lugar de residencia de Personas Encuestadas

Lugar	CANTIDAD	PORCENTAJE
Vinces	25	50%
Palenque	25	50%
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 14
Porcentajes del lugar de residencia de las personas encuestadas



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Las personas encuestadas pertenecen un 50% al Cantón de Vinces y el otro 50% al Cantón Palenque, las mismas personas que han sido usuarios del hospital básico de Vinces en los últimos 5 años.

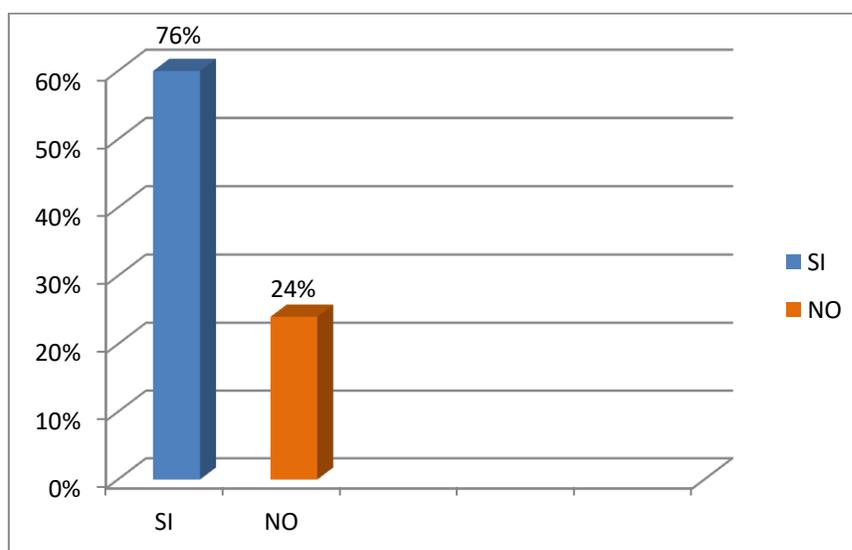
Pregunta 4: ¿Ha sido atendido en el Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces en los últimos 5 años?

Tabla 14
Servicio del Hospital en los últimos 5 años

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	38	76%
NO	12	24%
TOTAL	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 15
Porcentajes del Servicio del Hospital en los últimos 5 años



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Al consultar a los encuestados si han sido atendidos en el Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces en los últimos 5 años, el 76% de las personas respondió de manera afirmativa y el 24% de las personas restantes respondieron que nunca habían asistido a dicho establecimiento de salud.

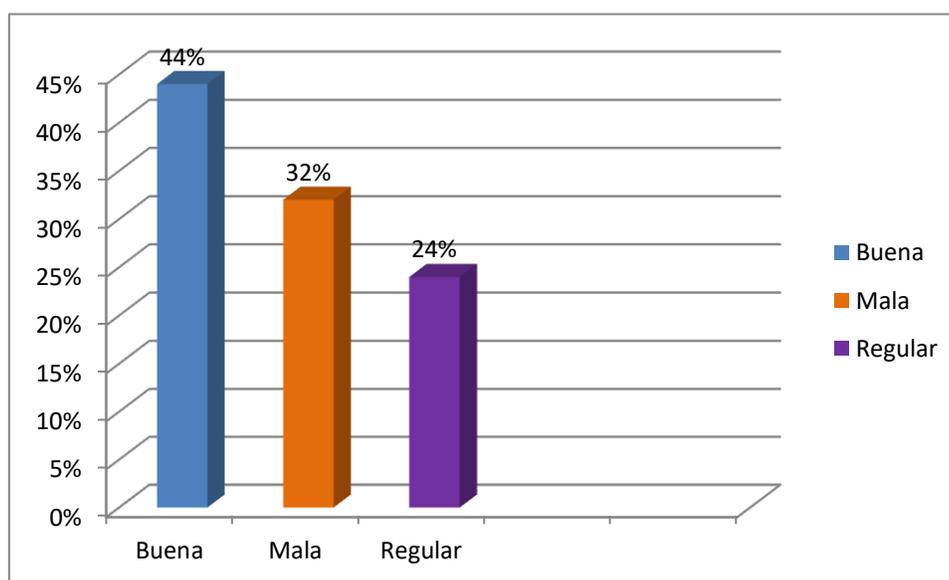
Pregunta 5: ¿Qué opinión tiene, sobre la calidad de la atención en el Hospital Básico de Vinces?

Tabla 15
Calidad del Servicio de Atención del Hospital

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Buena	22	44%
Mala	16	32%
Regular	12	24%
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 16
Porcentajes de la calidad de atención del Hospital



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Del total de las personas encuestadas, un 44% expresó que si han recibido una buena calidad de atención en el Hospital, mientras que un 32% de las personas manifestó que la atención es mala y finalmente un 24% se quejó de que el servicio de atención es malo y deficiente.

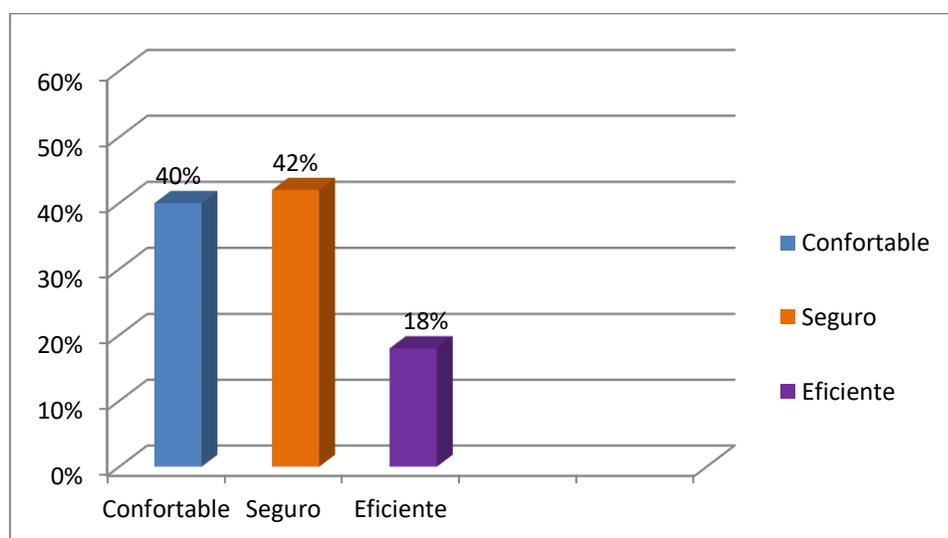
Pregunta 6: ¿Qué característica debería tener la infraestructura del hospital según su criterio?

Tabla 16
Característica de la Infraestructura del Hospital.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Confortable	20	40%
Seguro	21	42%
Eficiente	9	18%
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 17
Porcentajes de la característica de la infraestructura del Hospital.



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

En el presente cuadro de porcentajes podemos observar las opiniones divididas entre un Hospital con infraestructura segura con un porcentaje mayoritario del 42%, seguido por el de característica confortable con un 40% de los encuestados, y por último manifestaron los encuestados que les gustaría un Hospital Eficiente con un porcentaje del 18%.

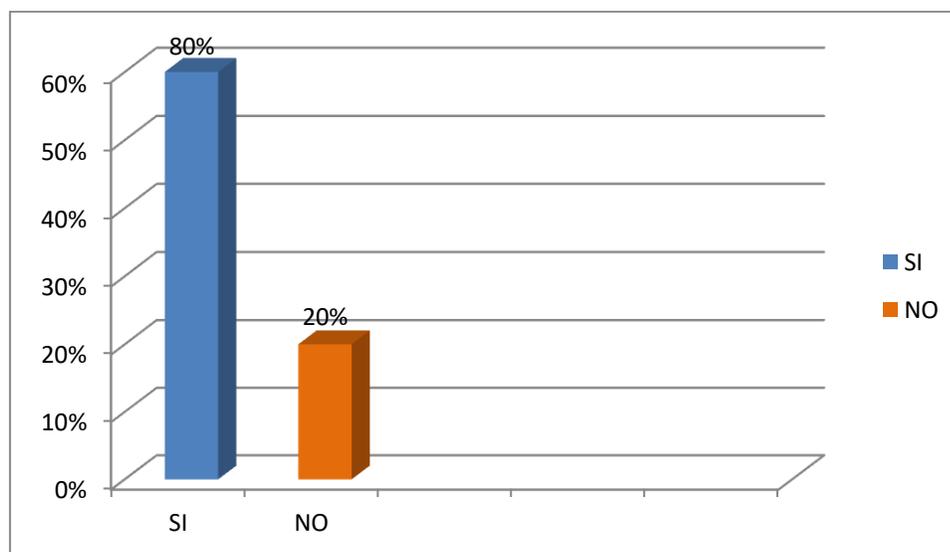
Pregunta 7: ¿Cree UD. que el Hospital de Vinces debería remodelarse para mejorar el servicio de atención?

Tabla 17
Remodelar el Hospital para Mejorar el Servicio.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	40	80%
NO	10	20%
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 18
Porcentajes de Remodelar el Hospital para mejorar el servicio.



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

En la encuesta nos da como resultado un 80% de respuestas afirmativas, de que se debería de remodelar el Hospital con el objetivo de mejorar el servicio de atención, mientras que un 20% estuvo en desacuerdo, expresando que sería un gasto innecesario.

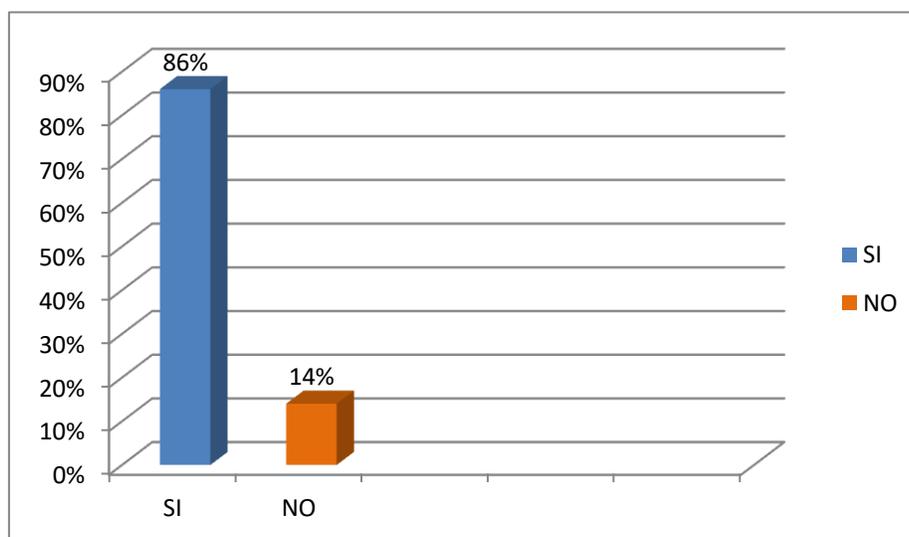
Pregunta 8: ¿Estima usted que el Hospital debería contar con más camas sensibles disponibles para la hospitalización de pacientes?

Tabla 18
Aumento de camas en el Área de Hospitalización.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	43	86%
NO	7	14%
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 19
Porcentajes de Aumento de camas en el área de hospitalización.



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Según las personas encuestadas, el 86% están de acuerdo en que se aumenten el número de camas, para satisfacer la demanda de pacientes actual, evitando que sean referidos a otros hospitales para ser internados, mientras que una minoría del 14% dijo que no estaba de acuerdo en que se realice dicho aumento.

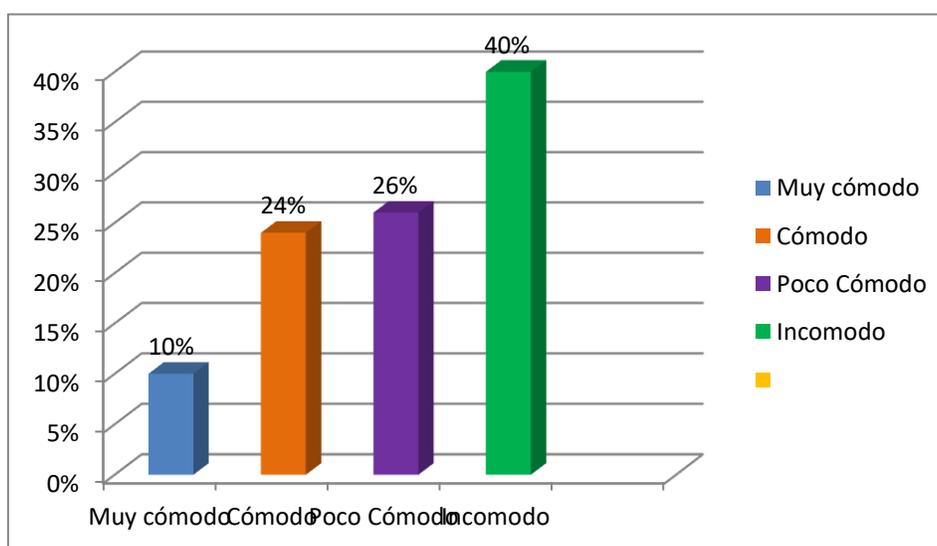
Pregunta 9: ¿Cómo se siente cada vez que utiliza las instalaciones del Hospital?

Tabla 19
Instalaciones del Hospital.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Muy Cómodo	5	10%
Cómodo	12	24%
Poco Cómodo	13	26%
Incómodo	20	40%
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 20
Porcentajes sobre las Instalaciones del Hospital



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

De las personas encuestadas el 40% respondió que se sentían incómodos, al estar en las instalaciones del Hospital, un 26% manifestó que se sentía poco cómoda, un 24% de las personas encuestadas respondieron que se sentían cómodas y un 10% expresaron que se sentían cómodos en el Hospital.

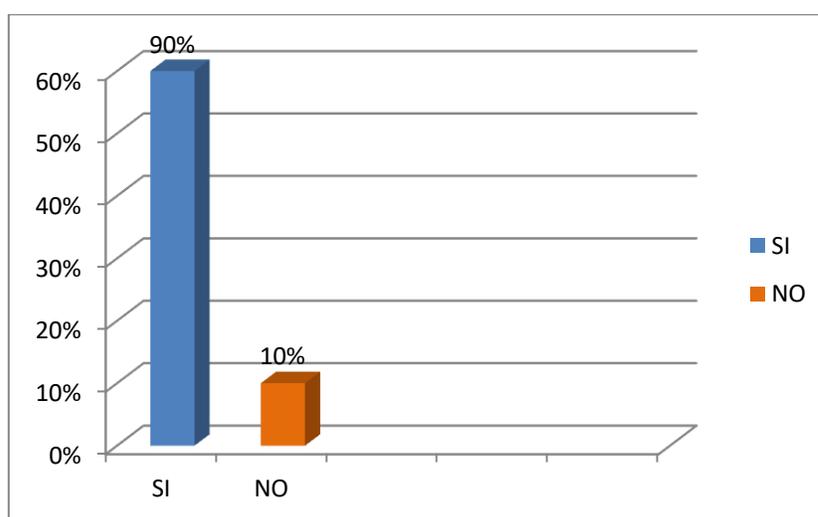
Pregunta 10: ¿Es fácil para usted trasladarse al Hospital?

Tabla 20
Acceso al Hospital

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	45	90%
NO	5	10%
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 21
Porcentajes sobre el acceso del Hospital



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

El 90% de las personas encuestadas respondieron en forma afirmativa, sobre la facilidad de acceso al hospital, para recurrir a las atenciones que el hospital brinda, mientras que por otra parte un 10% de personas respondieron que se les tornaba difícil llegar al Hospital de Vinces.

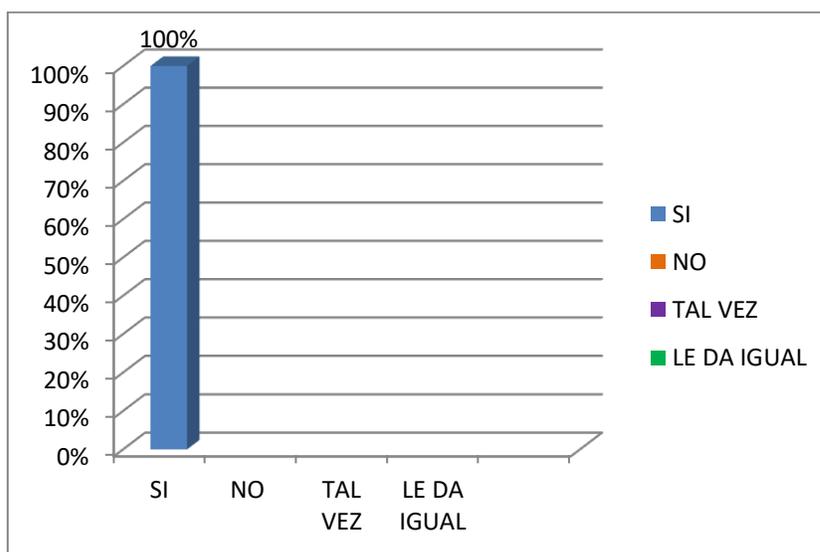
Pregunta 11: ¿Le gustaría que se desarrollara un proyecto para repotenciar el Hospital y mejorar su infraestructura?

Tabla 21
Proyecto para Repotenciar el Hospital y Mejorar su Infraestructura

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	50	100%
NO		
TAL VEZ		
LE DA IGUAL		
Total	50	100%

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

Gráfico 22
Porcentajes sobre el Proyecto de Repotenciación



Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

El 100% de las personas encuestadas respondieron de que si están de acuerdo con que se lleve a cabo un proyecto de repotenciación, donde se pueda palpar un cambio de la situación actual en que se encuentra el Hospital, debido a que este se encuentra en un notorio estado de deterioro.

CAPÍTULO III

FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1. Título.

“Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Área Quirúrgica y de Hospitalización del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces incorporando un sistema de tratamiento de agua potable”

3.2. Justificación de la propuesta.

Según la Ley Orgánica de Educación Superior LOES, todo proyecto e investigación de las universidades del Ecuador deben cumplir con el artículo 107 de pertinencia social, esto se refiere a que toda ingeniería debe cumplir con una labor social. La justificación se enmarca dentro de los lineamientos de investigación requeridos por la Universidad y la Facultad de Ingeniería Civil porque respalda su justificación académica dentro de los aspectos y detalles propuestos.

Se elabora planteamientos para solucionar el problema general en el área quirúrgica que requiere un mantenimiento continuo y los problemas específicos de mejoramiento del flujo de pacientes, capacitar personal médico especializado, imagen institucional y reconstruir áreas deterioradas que, una población en desarrollo necesita como atención primaria de la salud.

3.3. Descripción del proyecto.

La Repotenciación del Área Quirúrgica y la ampliación del Área de Hospitalización se realizarán en las instalaciones del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces, ubicado en las calles Sucre y José Gómez esquina, en el cantón de Vinces provincia de Los Ríos, con las consideraciones técnicas que garanticen la confiabilidad, seguridad y continuidad del Proyecto con el objetivo de alcanzar un óptimo funcionamiento y atender con un servicio de calidad y calidez las necesidades de los habitantes de los Cantones Vinces y Palenque.

La infraestructura existente, donde se realizará la repotenciación del área quirúrgica, ubicada en la planta alta del bloque principal, es adecuada e idónea para la realización del presente proyecto de investigación, ya que su cimentación, losa vigas, pilares y demás elementos estructurales, presenta las condiciones mínimas requeridas en el aspecto estructural, para garantizar la seguridad de los usuarios del establecimiento de salud se utilizará refuerzos con estructura metálica en los sitios donde se requiera.

Para la ampliación del Área de Hospitalización, en la planta alta del bloque contiguo al bloque principal, se planteará el aumento de una segunda planta, cuya estructura estará conformada por hormigón armado y estructura metálica con su respectiva cubierta de metal, estará conectado mediante un pasillo o puente peatonal, para comunicar las plantas altas del bloque principal, con el bloque donde se ampliará la hospitalización.

Para las áreas anteriormente expuestas, se incorporará un sistema de tratamiento de agua potable el cual estará diseñado para captar, purificar, almacenar para posteriormente mediante el sistema hidroneumático distribuir el agua potable, por medio de las tuberías de la red de distribución interna.

3.4. Presupuesto.

3.4.1. Obras Civiles.

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Proyecto: "Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Area Quirurgica y de Hospitalización del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vincas, incorporando un sistema de tratamineto de agua potable".

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

OBRAS CIVILES					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
	MANTENIMIENTO Y MEJORAS DE INFRAESTRUCTURA FISICA				
1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1,1	BODEGAS DE MATERIALES Y OFICINAS	M2	100,00	\$50,00	\$5.000,00
1,2	LEVANTADA DE BALDOSA Y/O CERAMICA EN PISOS	M2	528,02	\$4,80	\$2.534,50
1,4	LEVANTADA DE AZULEJOS Y/O CERAMICA EN PAREDES	M2	224,79	\$4,40	\$989,08
1,6	RETIRO DE PUERTAS DE MADERA	U	23,00	\$24,00	\$552,00
1,7	RETIRO DE PIEZAS SANITARIAS	U	16,00	\$20,00	\$320,00
1,8	RETIRO DE PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	U	8,00	\$28,00	\$224,00
1,9	RETIRO DE VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2	13,58	\$10,00	\$135,80
1,10	RETIRADA DE TUMBADO FALSO EXISTENTE	M2	528,02	\$2,00	\$1.056,04
1,11	RETIRADO DE LAMPARAS EXISTENTES	U	127,00	\$12,00	\$1.524,00
1,12	DERROCAMIENTO DE MAMPOSTERIA EXISTENTE	M2	325,98	\$6,00	\$1.955,88
1,13	DERROCAMIENTO DE MESONES EXISTENTES	ML	14,70	\$12,00	\$176,40
1,15	DESMONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA	M2	528,00	\$3,60	\$1.900,80
1,16	DESMONTAJE DE PLANCHAS METALICAS DE CUBIERTA	M2	528,00	\$2,00	\$1.056,00
1,18	RETIRO DE PUNTO DE AGUAS SERVIDAS	U	16,00	\$24,00	\$384,00
1,19	RETIRO DE PUNTO DE AGUA POTABLE	U	16,00	\$18,00	\$288,00
1,20	RETIRO DE PUNTO ELECTRICO	U	79,00	\$20,00	\$1.580,00
1,21	ROTURA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO	M3	7,00	\$600,00	\$4.200,00
1,22	ROTURA DE LOSA Y PISO PARA PASANTE DE INSTALACIONES VARIAS	U	24,00	\$32,00	\$768,00
1,24	DESALOJO DE ESCOMBROS	M3	305,00	\$10,00	\$3.050,00
2	MANTENIMIENTO Y MEJORAS DE CUBIERTAS				
2,1	HORMIGON SIMPLE EN VIGUETAS, PILARETES Y DINTELES $f_c = 210$ kg/cm ²	M3	5,68	\$250,00	\$1.420,00
2,2	ACERO ESTRUCTURAL EN VARILLAS $f_y = 4200$ Kg/cm ²	Kg.	560,00	\$2,80	\$1.568,00
2,3	ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA	Kg.	2983,00	\$3,91	\$11.663,53
2,4	PLANCHAS PARA CUBIERTAS	M2.	362,00	\$20,41	\$7.388,42
3	MEJORAMIENTO DE DISTRIBUCION DE AREAS INTERIORES				
3,1	TABIQUERIA EN PANELES TERMO ACUSTICOS PREFABRICADOS ENSAMBLADOS EN SITIO	M2	645,00	\$15,72	\$10.139,40
4	MANTENIMIENTO Y MEJORAS EN PISOS Y PAREDES				
4,1	ACOPLE PARA DESNIVEL EN VINILES DE PISO PARED	ML	45,41	\$3,50	\$158,94
4,2	PREPARACION DE PARED PARA INSTALACION DE PLACA DE MINERAL COMPUESTO	M2	375,25	\$4,06	\$1.523,52
4,3	REVESTIMIENTO CON PLACAS DE MINERAL COMPUESTO DE $e=3$ mm EN PAREDES	M2	375,25	\$34,88	\$13.088,72

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Proyecto: "Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Area Quirurgica y de Hospitalización del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamiento de agua potable".

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

OBRAS CIVILES					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
4,4	PREPARACION DE PISO PARA INSTALACION DE PLACA DE MINERAL COMPUESTO	M2	680,00	\$4,06	\$2.760,80
4,5	REVESTIMIENTO CON PLACAS DE MINERAL COMPUESTO DE e=5mm EN PISOS	M2	680,00	\$7,73	\$5.256,40
5	MEJORAMIENTO Y RECUBRIMIENTOS EN PAREDES				
5,1	ENLUCIDO INTERIOR	M2	623,35	\$7,18	\$4.475,65
5,2	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	25,00	\$10,17	\$254,25
5,3	ENLUCIDO DE FILOS	M	68,00	\$2,74	\$186,32
5,4	ENLUCIDO DE FAJA EN QUIROFANO	M	18,00	\$3,20	\$57,60
5,5	PORCELANATO EN PARED INTERIOR	M2	171,60	\$23,70	\$4.066,92
5,6	PICADA Y RESANE DE INSTALACIONES	M	130,00	\$1,72	\$223,60
5,7	GUARDACAMILLA DE ALUMINIO ANODIZADO 90 MM	M	35,61	\$76,61	\$2.728,08
5,80	ANGULO INTERNO/EXTERNO A 90 GRADOS	U	30,00	\$19,73	\$591,90
5,90	ESQUINERO DE 90 GRADOS CON RIBETE DE PVC SOBRE PLETINA DE ALUMINIO	M	17,00	\$46,90	\$797,30
5,10	PERFIL CURVO PVC PISO TUMBADO	M	90,82	\$4,90	\$445,02
5,11	VINIL DE PARED (MURAL)	M2	460,00	\$87,65	\$40.319,00
6	MEJORAMIENTO Y RECUBRIMIENTO EN PISOS				
6,1	MASILLADO DE PISOS	M2	328,75	\$6,53	\$1.078,35
6,2	PORCELANATO ANTIDESLIZANTE A T	M2	45,50	\$23,70	\$10.560,62
6,3	PISO DE VINIL CONDUCTIVO DE 2mm	M2	69,79	\$151,32	\$10.560,62
6,4	PISO DE VINIL DE 2 mm ASEPTICO	M2	975,00	\$87,65	\$85.458,75
7	PINTURA Y ESTUCADOS				
7,1	PINTURA SATINADA INTERIOR.	M2	1250,00	\$5,83	\$7.287,50
7,2	PINTURA ELASTOMERICA PARA EXTERIORES.	M2	637,48	\$6,16	\$3.926,88
7,3	ESTUCADO DE PAREDES	M2	1250,00	\$3,98	\$4.975,00
7,4	SELLADO DE PAREDES EXTERIORES	M2	637,48	\$3,31	\$2.110,06
8	CIELOS RAZOS Y ACABADOS EN TUMBADOS				
8,1	CIELO RASO FALSO RETICULADO: Plancha Termo Acustica formato 60x60 inmune al agua, micro organismos, plagas, ignífuga no toxica	M2	375,60	\$17,50	\$6.573,00
8,2	TUMBADO TIPO LOSA Termo Acustico, inmune al agua, micro organismos, plagas, ignífuga, no toxica pintado de blanco	M2	975,00	\$36,00	\$35.100,00
9	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANAS				
9,1	Ventanas DE Aluminio y Vidrio según diseño	M2	74,00	\$160,61	\$11.885,14
10	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTAS				
10,1	Puerta termolaminada doble hoja con ventana alta. (Ver anexo 3 detalle PU-01).	U	1,00	\$1.163,56	\$1.163,56
10,2	Puerta termolaminada una hoja (Ver Anexo 3 detalle PU-02).	U	7,00	\$635,50	\$4.448,50
10,3	Puerta Termolaminada una hoja. (Ver anexo 3 detalle PU-04).	U	25,00	\$584,82	\$14.620,50
10,4	Puerta termolaminada una hoja pequeña de baño. (ver anexo 3 detalle PU-04).	U	4,00	\$225,60	\$902,40
10,5	Puerta termolaminada una hoja con ventana alta.(ver anexo 3 detalle PU-07).	U	2,00	\$635,50	\$1.271,00
10,6	Puerta termolaminada tipo holandesa doble hoja.(ver anexo 3 detalle PU-08).	U	2,00	\$614,87	\$1.229,74
10,7	Puerta corredera hermética de una hoja en filtros. (ver anexo 3 modelo CS-10).	U	4,00	\$15.120,00	\$60.480,00
10,8	Puerta Corredera hermética de una hoja en filtros. (ver anexo 3 modelo HS-201).	U	2,00	\$13.200,00	\$26.400,00
10,9	Puerta corredera hermética de una hoja para quirófano. (ver anexo 3 modelo HS-401).	U	2,00	\$18.000,00	\$36.000,00
10,10	Puerta de transferencia a Quirófanos.	U	1,00	\$22.440,00	\$22.440,00
10,11	Ventana tipo guillotina higienica 0.78 X 0.81 m. (ver anexo 3 modelo HS-Q1).	U	1,00	\$4.019,98	\$4.019,98
10,12	Topes de puertas.	U	42,00	\$2,55	\$107,10

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Proyecto: "Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Area Quirurgica y de Hospitalización del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamiento de agua potable".

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

OBRAS CIVILES					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
11	MOBILIARIO				
11,1	Mueble para estación de enfermeras.	U	4,00	\$2.560,00	\$10.240,00
12	CORTINAS				
12,1	RIEL METALICO PORTA SUEROS	M	14,00	\$43,53	\$609,42
12,2	CORTINA PLATICA DUCHA DE BAÑO INCLUIDO TUBO METALICO	M	46,00	\$54,63	\$2.512,98
12,3	CORTINAS PARA VENTANAS	M	25,00	\$43,32	\$1.083,00
12,4	CUBICULO CERRADO PARA CAMAS	U	7,00	\$412,10	\$2.884,70
13	SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS				
13,1	LAVAMANOS EMPOTRABLE EN MESON	U	3,00	\$125,00	\$375,00
13,2	LAVAMANOS DE PEDESTAL	U	6,00	\$150,00	\$900,00
13,3	LAVADERO ACERO INOXIDABLE DOS POZOS	U	2,00	\$280,00	\$560,00
13,4	LAVADERO DE ACERO QUIRURGICO DOS POZO	U	2,00	\$5.200,00	\$10.400,00
13,5	URINARIO	U	1,00	\$125,00	\$125,00
13,6	INODORO CON TANQUE	U	6,00	\$222,60	\$1.335,60
13,7	ESPEJO 0,60 X 0,90	U	10,00	\$41,14	\$411,40
13,8	TOALLERO DE LOSA TIPO GANCHO	U	5,00	\$9,86	\$49,30
13,9	JABONERA DE ACERO INOX. CON DISPENSADOR PARA JABON LIQUIDO	U	6,00	\$62,50	\$375,00
13,10	JABONERA DE LOSA PARA DUCHA	U	6,00	\$8,25	\$49,50
13,11	PORTARROLLO ATORNILADO DE ALUMINIO PARA PAPEL HIGIENICO	U	5,00	\$14,69	\$73,45
13,12	TUBO DE ALUMINIO PARA CORTINA DE DUCHA - RECTO	U	3,00	\$32,55	\$97,65
13,13	DISPENSADOR PARA TOALLA DE PAPEL	U	6,00	\$17,64	\$105,84
13,14	SILLA PARA DUCHA CON BARRA DE APOYO DE ACERO INOXIDABLE	U	1,00	\$200,00	\$200,00
13,15	BARRA DE APOYO DE ACERO INOXIDABLE (recta 0,60cm)	U	2,00	\$57,89	\$115,78
13,16	REJILLA G-1	U	3,00	\$24,46	\$73,38
14	SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIALES PARA AGUA POTABLE				
14,1	PUNTO DE AGUA DE PVC 1/2"	PTO	40,00	\$27,94	\$1.117,60
14,2	TUBERIA DE AGUA FRIA DE 1/2" Y ACCESORIOS	ML	286,60	\$11,60	\$3.324,56
14,3	VALVULA DE COMPUERTA 1/2", Sello de Bronce	U	14,00	\$17,58	\$246,12
14,4	REDES DE ACERO ASTM A53 SCH40 DE 3" SIN COSTURA	ML	35,00	\$46,14	\$1.614,90
14,5	VÁLVULA DE COMPUERTA d=3", Sello de Bronce	U	2,00	\$74,42	\$148,84
14,6	GABINETE CONTRA INCENDIOS	U	3,00	\$533,65	\$1.600,95
14,7	EXTINTORES PORTATILES CO2 15 LBS	U	1,00	\$40,45	\$40,45
14,8	PUNTO DE AGUA CALIENTE DE PVC 1/2"	PTO.	15,00	\$11,60	\$174,00
14,9	PLANTA DE TRATAMIENTO	GLB	1,00	\$9.560,00	\$9.560,00
14,10	BOMBA CENTRIFUGA DE 25 HP TRIFASICA Y BOMBA JOCKEY DE 2HP	U	1,00	\$13.115,50	\$13.115,50
15	SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIALES PARA AGUAS SERVIDAS				
15,1	TUBERIA GALVANIZADA DE AGUAS SERVIDAS DE 0.50 MM.	ML	64,35	\$36,87	\$2.372,58
15,2	PUNTO DESAGUE PVC 50 mm, Incluye Accesorios	PTO.	14,00	\$35,00	\$490,00
15,3	TUBERIA PVC E/C SANEAMIENTO DE 110 mm	ML	110,00	\$7,46	\$820,60
15,4	TUBERIA MATRIZ DE PVC 50 mm, Incluye Accesorios	ML	150,00	\$4,06	\$609,00
15,5	TUBERIA DE AA.SS. De 75 mm. Incluye Accesorios	ML	10,00	\$6,53	\$65,30
15,6	BAJANTE DE AGUA SERVIDAS PVC 160 mm Y ACCESORIOS	M	12,00	\$14,22	\$170,64
15,7	BAJANTE DE AGUA LLUVIAS PVC 110 mm Y ACCESORIOS	ML	150,00	\$7,46	\$1.119,00
15,8	TUBERIA PVC-S E/C AGUAS LLUVIAS 160mm	ML	50,42	\$14,22	\$716,97
15,9	REJILLA DE PISOS DE 2"	U	6,00	\$23,05	\$138,30
15,10	REJILLA DE PISOS METALICO 110mm	U	5,00	\$30,50	\$152,50
15,11	CAJAS DE REVISIÓN CON TAPA 60X60X60CM	U	11,00	\$120,97	\$1.330,67

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Proyecto: "Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Area Quirúrgica y de Hospitalización del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamiento de agua potable".

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

OBRAS CIVILES					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
16	VARIOS				
16,1	Picada y resane de paredes.	M	340,00	\$4,38	\$1.489,20
16,2	Limpieza final del área trabajada.	U	1,00	\$2.400,00	\$2.400,00
16,3	Ascensor montacamilla con sala de máquinas 750KG, 11 personas, 2m/s, para tráfico intenso.	U	1,00	\$58.550,00	\$58.550,00
16,4	Construcción de torre con estructura metálica (Incluye obras civiles).	U	1,00	\$39.500,00	\$39.500,00
	COSTO DIRECTO DE LA OBRA (USD):				\$649.735,75
	COSTO INDIRECTO (20%)			20%	\$129.947,15
	COSTO TOTAL				\$779.682,90

SON: SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS CON 90/100 U.S. DOLARES.

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

3.4.2. Sistema Eléctrico-Electrónico.

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Proyecto: "Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Area Quirúrgica y de Hospitalización del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamiento de agua potable".

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

SISTEMA ELECTRICO-ELECTRONICO					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
1	EQUIPOS, PARTES, ACCESORIOS Y CONSUMIBLES DEL SISTEMA ELECTRONICO				
1,1	PUNTO DE ALUMBRADO DE 120 V PARA ALUMBRADO SERVICIOS GENERALES	U	40,00	\$39,87	\$1.594,80
1,2	PUNTO DE ALUMBRADO DE 120 V PARA ALUMBRADO EMERGENCIA SERVICIOS GENERALES	U	76,00	\$39,87	\$3.030,12
1,3	PUNTO DE ALUMBRADO PARA LÁMPARA CIELETICA 2P-60A	U	2,00	\$96,34	\$192,68
1,4	PUNTO DE ALUMBRADO 220 V PARA TORRE DE GAS EN QUIEROFANOS	U	2,00	\$68,54	\$137,08
1,5	ALIMENTACIÓN A CIRCUITO DE ALUMBRADO 120 V	M	360,40	\$3,65	\$1.315,46
1,6	ALIMENTACIÓN A CIRCUITO DE TOMACORRIENTES 110V	M	470,00	\$3,65	\$1.715,50
1,7	ALIMENTACIÓN A CIRCUITO DE TOMACORRIENTES 220V	M	85,00	\$8,78	\$746,30
1,8	PUNTO DE TOMACORRIENTES 120 V DOBLES POLARIZADOS DE GRADO HOSPITALARIO PARA USO GENERAL	U	68,00	\$37,73	\$2.565,64
1,9	PUNTO DE TOMACORRIENTES SALIDAS ESPECIALES	U	12,00	\$114,22	\$1.370,64
1,10	PUNTO DE TOMACORRIENTE DE 120 V EN PANELES CABECEROS DE GASES	U	14,00	\$39,71	\$555,94
1,11	PUNTO DE TOMACORRIENTES 120 V DOBLES POLARIZADOS DE GRADO HOSPITALARIO CON DISYUNTOR DE FALLA A TIERRA GFCI PARA USO GENERAL	U	12,00	\$64,78	\$777,36
1,12	PUNTO DE TOMACORRIENTES 120 V DOBLES POLARIZADOS DE GRADO HOSPITALARIO REGULADOS	U	20,00	\$44,11	\$882,20
1,13	PUNTO DE TOMACORRIENTES 120 V DOBLES POLARIZADOS REGULADOS PARA QUIRÓFANOS Y SALAS DE PARTO	U	12,00	\$55,98	\$671,76

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Proyecto: "Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Area Quirúrgica y de Hospitalización del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamiento de agua potable".

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

SISTEMA ELECTRICO-ELECTRONICO					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
2	LÁMPARAS TIPO LED				
2,1	LAMPARAS TIPO LED 60X60CM FLAT 45W.	U	110,00	\$110,00	\$12.100,00
2,2	OJO DE BUEY TIPO LED 20W	U	48,00	\$52,00	\$2.496,00
3	LAMPARAS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION				
3,1	LAMPARAS DE EMERGENCIA	U	12,00	\$52,00	\$624,00
3,2	LAMPARAS DE SEÑALIZACION DE SALIDA	U	5,00	\$44,00	\$220,00
4	PANELES DE DISTRIBUCION				
4,1	PANEL 3F, 24 ESPACIOS, 225 AMP	U	4,00	\$352,76	\$1.411,04
4,2	PANEL 3F, 18 ESPACIOS, 150 AMP	U	3,00	\$313,51	\$940,53
5	TABLEROS SECUNDARIOS				
5,1	TABLERO TD-QUIROFANOS	U	2,00	\$2.520,64	\$5.041,28
5,2	TABLERO DE AISLAMIENTO PARA QUIRÓFANOS Y SALAS DE PARTOS	U	3,00	\$4.686,67	\$14.060,01
5,3	TABLERO TD-BYPASS	U	2,00	\$835,87	\$1.671,74
5,4	TABLERO TD-UMA-AREA QUIRURGICA	U	2,00	\$866,30	\$1.732,60
6	CASA DE FUERZA Y ACOMETIDAS				
6,1	Canalización con 4 tuberías PVC tipo TDP de 4"	M	40,00	\$23,59	\$943,60
6,2	Zanja para canalización	M3	30,00	\$6,44	\$193,20
6,3	Caja de hormigón para Media Tensión	U	5,00	\$115,17	\$575,85
6,4	Llenado y compactación con arena	M3	30,00	\$11,94	\$358,20
6,5	Suministro e Instalación de Postes de Hormigón armado de 11 metros x 500 Kg	U	1,00	\$413,63	\$413,63
6,6	Celda de Remonte	U	1,00	\$956,40	\$956,40
6,7	Celda de Protección C1	U	1,00	\$3.785,83	\$3.785,83
6,8	Alimentador de media tensión con 3#2/0, 15KV XLEP, T#2 THHN	M	80,00	\$135,91	\$10.872,80
6,9	Alimentador de media tensión con 3#2, 15KV XLEP, T#6 THHN	M	80,00	\$74,23	\$5.938,40
6,10	Transformador 3F 250 KVA	U	1,00	\$15.415,74	\$15.415,74
6,11	Malla puesta a tierra, accesorios y conexiones	U	1,00	\$2.083,33	\$2.083,33
6,12	Malla puesta a tierra y accesorios para parrayos	U	1,00	\$728,45	\$728,45
6,13	Pararrayos ionizante con radio de cobertura de 107 M	U	1,00	\$3.276,80	\$3.276,80
6,14	Parrilla galvanizada con tapa de 40 cm x 10 cm	M	40,00	\$51,74	\$2.069,60
6,15	Punto de alumbrado para lámpara Cielética 2P-60A	U	2,00	\$78,38	\$156,76
6,16	Punto de alumbrado de 120 V para alumbrado servicios generales	U	15,00	\$33,40	\$501,00
6,17	TOMACORRIENTE GFCI GRADO HOSPITALARIO	U	10,00	\$109,86	\$1.098,60
6,19	GENERADOR DE 175 KVA Y TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA	U	1,00	\$55.416,67	\$55.416,67
	EQUIPOS, PARTES, ACCESORIOS Y CONSUMIBLES DEL SISTEMA ELECTRÓNICO				
7	UPS				
7,1	UPS de 10 KVA	U	1	\$12.861,40	\$12.861,40
8	DETECCION DE INCENDIOS				
8,1	SENSOR DE HUMO	U	45	\$129,32	\$5.819,29
8,2	SIRENAS CON LUZ ESTROBOSCOPICA	U	10	\$143,09	\$1.430,95
8,3	ESTACION MANUAL	U	6	\$102,52	\$615,14
8,4	SENSOR DE TEMPERATURA	U	2	\$122,16	\$244,33
8,5	LUZ ESTROBOSCOPICA	U	5	\$100,31	\$501,55
8,6	MODULOS EXPANSORES	U	1	\$276,83	\$276,83
8,7	CENTRAL DE INCENDIO DIRECCIONABLE DE 2 LAZOS - IP INSTALACION	U	1	\$11.165,97	\$11.165,97

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Proyecto: "Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Area Quirurgica y de Hospitalización del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamineto de agua potable".

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

SISTEMA ELECTRICO-ELECTRONICO					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
9	SONORIZACION				
9,1	Amplificador de 2000Wts. Cuatro zonas	U	2,00	\$3.336,90	\$ 6.673,80
9,2	Consola pasiva 8 entradas de línea o micrófono	U	3,00	\$129,88	\$ 389,64
9,3	PARLANTE PARA CIELO FALSO	U	6,00	\$56,38	\$ 338,28
9,4	PUNTO DE SONIDO	PTO.	12,00	\$34,74	\$ 416,88
9,5	RED DE SONIDO INSTALACION SOBREPUESTA A LOSA SOBRE CIELO FALSO	ML	56,00	\$37,00	\$ 2.072,00
10	NETWORKING				
10,1	RACK DE TELECOMUNICACIONES 42 UR CERRADO	U	1,00	\$1.449,03	\$ 1.449,03
10,2	ORDENADOR CON MONITOR Y BANDEJA DE SOPORTE	U	1,00	\$1.850,00	\$ 1.850,00
10,3	ORGANIZADOR DE CABLE HORIZONTAL	U	6,00	\$41,67	\$ 250,02
10,4	ORGANIZADOR DE CABLE VERTICAL	U	6,00	\$40,05	\$ 240,30
10,5	PATCH PANEL 24 PUERTOS CAT 6A/FUTP	U	3,00	\$241,18	\$ 723,54
10,6	PATCH CORD 1M CAT 6A PARA RACK	U	10,00	\$14,22	\$ 142,20
10,7	PATCH CORD 3M CAT 6A PUESTO DE TRABAJO	U	6,00	\$13,02	\$ 78,12
10,8	PUNTO SIMPLE CAT 6A	PTO	62,00	\$125,00	\$ 7.750,00
10,9	PATCH CORD LC 62,5/125 3M	U	7,00	\$9,44	\$ 66,08
10,10	FUSIONADO Y CERTIFICADO	PTO	62,00	\$10,18	\$ 631,16
10,11	TUBERIA EMT 2"	ML	375,00	\$10,18	\$ 3.817,50
	COSTOS DIRECTOS DE LA OBRA (USD)				\$220.441,55
	COSTOS INDIRECTOS 20%			20,00%	\$44.088,31
	TOTAL				\$264.529,86

SON: DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTE NUEVE CON 86/100 U.S. DOLARES

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

3.4.3. Sistema de climatización.

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Proyecto: "Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Area Quirurgica y de Hospitalización del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamineto de agua potable".

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

SISTEMA DE CLIMATIZACION					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
	EQUIPOS, PARTES, ACCESORIOS Y CONSUMIBLES DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION.				
1	MANEJADORES DE AIRE				
1,1	UMA (2300 CFM, 60.000 BTU/HR, 220/60)	U	12,00	\$6.920,00	\$83.040,00
1,2	UMA (2300 CFM, 60.000 BTU/HR, 220/60) QUIROFANOS.	U	2,00	\$15.125,00	\$30.250,00
2	REJILLAS Y DIFUSORES CON DAMPER				
2,1	REJILLAS Y DIFUSORES CON DAMPER (DA 14"X14")	U	25,00	\$63,30	\$1.582,50
2,2	REJILLAS Y DIFUSORES CON DAMPER (DA 10"X10")	U	14,00	\$56,11	\$785,54
2,3	REJILLAS Y DIFUSORES CON DAMPER (DA 20"X116")	U	4,00	\$127,96	\$511,84

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Proyecto: "Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Area Quirúrgica y de Hospitalización del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamiento de agua potable".

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

SISTEMA DE CLIMATIZACION					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
3	EXTRACTORES CENTRIFUGOS				
3,1	EB-50 (DE BAÑO CON REJILLA) 50 CFM 0,15"SO, 115/60/1	U	8,00	\$87,06	\$696,48
4	MANGUERA FLEXIBLE AISLADA CAJA DE 25 PIES C/U				
4,1	MANGUERA FLEXIBLE AISLADA 12"	CAJA	30,00	\$69,94	\$2.098,20
4,2	MANGUERA FLEXIBLE AISLADA 10"	CAJA	25,00	\$64,60	\$1.615,00
5	DUCTOS PARA VENTILACION Y EXTRACCION GENERAL				
5,1	CONSTRUIDOS EN PLANCHA GALVANIZADA	KG	2827,80	\$5,16	\$14.591,45
5,2	MANTENIMIENTO	U	1,00	\$27.508,73	\$27.508,73
	COSTOS DIRECTOS DE LA OBRA (USD)				\$ 162.679,74
	COSTOS INDIRECTOS 20%			20,00%	\$ 32.535,95
	TOTAL				\$ 195.215,69

SON: DOSCIENTOS VEINTE MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE CON 29/100 U.S. DOLARES

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

3.4.4. Sistema de Gases Medicinales.

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Proyecto: "Análisis y Diseño de la Repotenciación y Ampliación del Area Quirúrgica y de Hospitalización del Hospital Nicolas Cotto Infante de Vinces, incorporando un sistema de tratamiento de agua potable".

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

SISTEMA DE GASES MEDICINALES					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
1	PROVISION E INSTALACION DE TUBERIAS				
1,1	TUBERIA MATRIZ EN COBRE TIPO K DE 1/2"	M	378,00	\$20,77	\$7.851,06
1,2	TUBERIA MATRIZ EN COBRE TIPO K DE 1"	M	350,00	\$45,75	\$16.012,50
1,3	TUBERIA MATRIZ EN COBRE TIPO K DE 3/4"	M	225,00	\$31,14	\$7.006,50
2	PROVISION E INSTALACION DE VALVULAS DE CORTE				
2,1	VALVULA DE CORTE DE 1/2" CON ADAPTADOR DE BRONCE	U	6,00	\$172,00	\$1.032,00
2,2	VALVULA DE CORTE DE 3/4" CON ADAPTADOR DE BRONCE	U	4,00	\$208,00	\$832,00
3	PROVISION E INSTALACION DE CAJAS DE VALVULAS				
3,1	CAJA DE VALVULAS DOBLE	U	7,00	\$415,03	\$2.905,21
3,2	CAJA DE VALVULA TRIPLEX	U	2,00	\$650,00	\$1.300,00
3,3	CAJA DE VALVULAS CUADRUPLIX	U	1,00	\$732,59	\$732,59
4	PROVISION E INSTALACION DE TOMAS				
4,1	TOMA DE VACIO	U	20,00	\$180,00	\$3.600,00
4,2	TOMA DE AIRE MEDICINAL	U	12,00	\$180,00	\$2.160,00
4,3	TOMA DE DIOXIDO DE CARBONO	U	4,00	\$180,00	\$720,00
4,4	TOMA DE OXIGENO	U	20,00	\$180,00	\$3.600,00

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.

SISTEMA DE GASES MEDICINALES					
COD	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PRECIO T.
5 PROVISION E INSTALACION DE ADAPTADORES					
5,1	ADAPTADOR PARA TOMA DE OXIGENO CON REGULADOR.	U	30,00	\$77,13	\$2.313,90
5,2	ADAPTADOR PARA TOMA DE SUCCION CON REGULADOR.	U	30,00	\$148,89	\$4.466,70
5,3	ADAPTADOR PARA TOMA DE AIRE CON REGULADOR.	U	15,00	\$77,13	\$1.156,95
5,4	KIT DE OXIGENO PARA TOMA (VASO HUMIDIFICADOR+CANULA).	U	15,00	\$27,35	\$410,25
5,5	KIT DE SUCCION PARA TOMA (VASO RECOLECTOR+MANGUERA+SLIDE).	U	30,00	\$56,24	\$1.687,20
5,6	ADAPTADOR PARA DIOXIDO DE CARBONO CON MANGUERA.	U	2,00	\$60,57	\$121,14
5,7	ADAPTADOR EVACUACION DE GASES CON MANGUERA.	U	2,00	\$69,77	\$139,54
5,8	REGULADOR DE PRESION PARA TORRES DE GASES.	U	2,00	\$365,00	\$730,00
6 PROVISION E INSTALACION DE ALARMAS					
6,1	ALARMA MASTER DE 2 GASES.	U	3,00	\$1.946,32	\$5.838,96
7 JUNTAS DE EXPANSION					
7,1	JUNTA DE EXPANSION DE 1/2".	U	20,00	\$43,40	\$868,00
7,2	JUNTA DE EXPANSION DE 3/4".	U	20,00	\$50,15	\$1.003,00
8 CASA DE MAQUINAS GASES					
8,1	MANIFOLD AUTOMATICO OXIGENO 8X8.	U	1,00	\$15.017,26	\$15.017,26
8,2	MANIFOLD AUTOMATICO AIRE MEDICINAL 3X3.	U	1,00	\$7.515,39	\$7.515,39
8,3	MANIFOLD AUTOMATICO DE CO2 DE 2X2.	U	1,00	\$6.119,93	\$6.119,93
8,4	BOMBA DE VACIO.	U	1,00	\$23.560,00	\$23.560,00
8,5	SOPORTERIA.	U	60,00	\$10,25	\$615,00
COSTOS DIRECTOS DE LA OBRA (USD)					\$119.315,08
COSTOS INDIRECTOS (20%)					\$ 23.863,02
TOTAL					\$ 143.178,10

SON: CIENTO TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES U.S. DOLARES.

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

3.5. Costo Total del Proyecto.

Tabla 22
Costo Total del Proyecto

DESCRIPCION	MONTO
OBRAS CIVILES	\$ 795.421,50
SISTEMA ELECTRICO ELECTRONICO	\$ 264.529,86
SISTEMA DE CLIMATIZACION	\$ 195.215,69
SISTEMA DE GASES MEDICINALES	\$ 143.178,10
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	\$ 1.398.345,14

SON: UN MILLON TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL OCHENTA MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO CON 14/100 U.S. DOLARES

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

Fuente: Elaborado por Geiner González Ramírez.

3.6. Memorias Descriptivas

3.6.1. Memoria Descriptiva Estructural.

3.6.1.1. Descripción General Hospital Básico tipo B.

El Hospital Nicolás Cotto Infante, se encuentra ubicado en la cabecera Cantonal de Vinces, de la Provincia de los Ríos, en las calles José Gómez y Sucre esquina Nor-Oeste. El bloque principal del Hospital cuenta con 2 Pisos, en los que:

La Planta baja corresponde a las Áreas administrativas, servicio de consulta externa, Laboratorio, Observación, Imagenología, Rayos X y Emergencia.

En la Planta alta se encuentran el área de Hospitalización, Área Quirúrgica y el Centro Obstétrico.

En el Bloque contiguo que consta de una planta baja, el mismo que corresponde a las Áreas de: Comedor, preparación de alimentos, lavandería, terapia física y traumatología.

La ampliación del Área de Hospitalización se implantará sobre este último bloque, cuya cimentación está conformada por zapatas corridas en un sentido, vigas riostras, pilares de hormigón armado, vigas principales y vigas secundarias de hormigón armado y por último cuenta con una losa nervada en un sentido fundida en planchas colaborantes, que se apoyan a las vigas de piso y estas a su vez descansan en las columnas, todo esto en hormigón armado, relevamiento realizado en sitio y con planos estructurales existentes.

Sobre la estructura de la losa de piso de hormigón armado, se levantarán las columnas, que estarán soldadas a placas debidamente ancladas y soldadas a la losa de hormigón, sobre las columnas descansan las vigas, todo esto en estructura metálica y finalmente la instalación de la cubierta metálica.

Se procedió al predimensionamiento de la estructura de acuerdo a las cargas de gravedad estipuladas en el siguiente acápite; y se consideraron las cargas Horizontales producidas por efectos sísmicos, se utilizó el Código Ecuatoriano de Construcciones (INEN).

Se aplicó el Método Sísmico del citado reglamento y teniendo en cuenta lo siguiente:

- De acuerdo al estudio de suelo, los esfuerzos admisibles en el suelo han sido considerados de 6TN/m².
- Se ha considerado que el uso del edificio será para Hospitalización y de uso público.
- La estructura del bloque existente está conformado por un sistema de pórticos ortogonales formados por vigas y columnas. La estructura de la losa y columnas de soporte del bloque son de hormigón armado, el soporte de la cubierta son cerchas metálicas y la cubierta es de metal tipo steel panel.

3.6.1.2. Aspectos Generales.

Se trata de la ampliación de un bloque del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces, para aumentar la capacidad resolutoria y eficiencia, ampliando la cobertura a las necesidades primarias de la salud y mejorar el servicio para población por la demanda existente; La clasificación estructural es tipo B, según el reglamento de construcciones de la CFE, que consta de 2 niveles, con una altura total de 9.30 m y una superficie de cubierta de aproximadamente 360,50 m².

- Clasificación de la estructura: **Clasificación**
- Lugar de desplante: **Zona Sísmica B**
- Coeficiente sísmico: **0.35 para Vinces**
- Tipo de suelo: **Suelo tipo II**

- Factor de comportamiento sísmico: **2**
- Factor de topografía: **1** (normal)
- Factor de regularidad: **0.90**
- Tipología estructural: **Tabiques block**
- Destino: **Edificio de servicio social**
- Número de pisos: **2**

3.6.1.3. Sistema Constructivo.

Cimentación.

La cimentación existente está construida a base de zapatas corridas en un solo sentido, con sus correspondientes vigas de cimentación peraltadas y vigas riostras. La resistencia del concreto es de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Columnas.

Para los elementos que por donde bajaran las cargas de la estructura se consideran columnas de hormigón armado, cuyos refuerzos se establecen en los planos estructurales indicando su ubicación, dimensión y forma respectivamente. Siguiendo las especificaciones que establecen las normas complementarias. Para los elementos que por donde bajaran las cargas de la estructura, se consideran columnas externos a los muros con dimensiones diferentes las cuales se establecen en los planos.

Paredes.

La estructura está conformada por paredes de bloques pegados con mortero tipo II, para el perímetro de la edificación y para las paredes de divisiones interiores se utilizará las paredes alivianadas con perfiles de aluminio y bloques de EPS, para la parte superior se encuentran contruidos unas viguetas que junto con los pilaretes llegan a formar un marco estructural lo que le permite dar una mayor rigidez a las paredes de mampostería.

Es un sistema sobre el cual cuenta con un buen soporte experimental y analítico. La mayor parte de las ventajas y desventajas relativas frente a sistemas constructivos diferentes, son compartidas con la mampostería estructural.

3.6.1.4. Característica de resistencia de los materiales.***Resistencia del concreto.***

La resistencia del concreto será de $f'c = 280 \text{ Kg./cm}^2$ nominal a la compresión a los 28 días. La capacidad teórica de los elementos estructurales se reduce por un factor de reducción de capacidad \emptyset . Este coeficiente prevé la posibilidad de variación de la resistencia del material ($f'c$) en la mano de obra dentro de los límites aceptables.

Considerando que las condiciones de fabricación del concreto se lo realiza con mezclado mecánico, proporción por peso, contenido de humedad de los agregados controlados, el factor de reducción de capacidad \emptyset será:

Flexión en concreto reforzado.....	0.90
Flexo-compresión axial con estribos.....	0.70
Cortante y torsión.....	0.85
Aplastamiento en concreto.....	0.70

Resistencia del acero de refuerzo.

$F_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$ (límite de fluencia). Para varillas de acero corrugado.

$F_y = 2.400 \text{ Kg/cm}^2$ (límite de fluencia). Para perfiles laminados, doblados en frío.

Para efectos de determinación de resistencia, se utilizó el esfuerzo de fluencia.

Módulos de elasticidad.

Para el concreto se tomó: $E_c = 15.000\sqrt{f'_c} \text{ Kg./cm}^2$

Para el acero se tomó: $E_s = 2.100.000 \text{ Kg./cm}^2$

3.6.1.5. Tipos de Cargas.**Cargas muertas.**

Son todas aquellas que cargas que están constituidas por todos los pesos estructurales que actúan de forma permanentemente, tales como; el peso propio de la estructura, baldosas o porcelanato de piso, las paredes, los equipos de diversas instalaciones, los empujes de tierra e hidrostática, la reacción del suelo, etc.

Pesos unitarios:

Acero Estructural.....7.850 Kg/m³

Concreto reforzado.....2.400 Kg/m³

Paredes mampostería..... 1.800 Kg/m³

Sobrepesos de cerámica o mármol..... 70 Kg/m²

Mortero de cemento.....2.000 Kg/m³

Relleno compactado.....1.800 Kg/m³

Cubierta metálica..... 70 Kg/m²

Cargas vivas (sobrecarga de uso).

Las cargas vivas o sobrecargas de uso, dependen de la ocupación a la que estará destinada la edificación y están conformadas por los pesos de personas, muebles, equipos y accesorios móviles o temporales. Son aquellas que están consideradas como provisionales y que no tienen carácter de permanente.

Áreas destinadas a:

Salas de quirófanos o laboratorios.....	300 Kg/m ²
Sala de pacientes.....	210 Kg/m ²
Corredores en pisos superiores a la planta baja.....	420 Kg/m ²
Cubierta.....	50 Kg/m ²

Para el diseño por cargas verticales, Diseño Sísmico y la revisión de la cimentación, se consideraron las cargas señaladas.

Cargas por viento.

La velocidad de diseño para viento hasta 10 m de altura, será la adecuada la velocidad máxima para la zona de ubicación de la edificación, pero no será menor a 75km/h.

Categoría A: Edificios frente al mar, zonas rurales o espacios abiertos sin obstáculos topográficos.

Categoría B: Edificios en zonas suburbanas con edificación de baja altura, promedio hasta 10m.

Categoría C: Zonas urbanas con edificios de altura.

Tabla 23
Coefficiente de reducción, σ

ALTURA (m)	Sin obstrucción (Categoría A)	Obstrucción Baja (Categoría B)	Zona Edificada (Categoría C)
5	0,91	0,86	0,80
10	1,00	0,90	0,80
20	1,06	0,97	0,88
40	1,14	1,03	0,96
80	1,21	1,14	1,06
150	1,28	1,22	1,15

Fuente: NEC 2011.

Elaborado: Geiner González Ramírez.

Dicho valor, será corregido aplicando el factor de corrección σ , en la tabla anterior, que considera la altura del edificio y las características topográficas y/o de edificación del entorno, mediante la ecuación siguiente:

$$V_h = V \times \sigma$$

Siendo:

V_h , = la velocidad corregida del viento en km/h;

V ,= la velocidad instantánea máxima del viento en km/h, registrada a 10m de altura sobre el terreno;

σ ,= el coeficiente de corrección.

Categoría B: Edificios en zonas suburbanas con edificación de baja altura, promedio hasta 10m.

Entonces la velocidad corregida del viento será:

$$V_h = 75 \text{ Km/h} \times (0.86).$$

$$V_h = 64.50 \text{ Km/h}.$$

Velocidad del Viento corregida = 64.50 Km/h.

El mapa de zonificación sísmica para diseño proviene del resultado del estudio de peligro sísmico para un 10% de excedencia en 50 años (periodo de retorno 475 años), que incluye una saturación a 0.50g de los valores de aceleración sísmica en roca en el litoral ecuatoriano que caracteriza la zona VI.

A Vinces está ubicado en la zona sísmica IV por lo tanto el valor de $Z = 0.35$.

Combinaciones de cargas utilizando el diseño por resistencia.

Combinaciones Básicas.

Las estructuras, componentes y cimentaciones, deberán ser diseñadas de tal manera que la resistencia de diseño iguale o exceda los efectos de las cargas incrementadas, y se puede expresar como:

$$\text{Resistencia de Diseño} \geq \text{Resistencia Requerida}$$

$$\phi R_n \geq U$$

De acuerdo a las siguientes combinaciones:

1. $U = 1.4 D$
2. $U = 1.2 D + 1.6 L + 0.5 (L_r \text{ o } S \text{ o } R)$
3. $U = 1.2 D + 1.6(L_r \text{ O } S \text{ o } R) + (L \text{ o } 0.5W)$
4. $U = 1.2 D + 1.0 W + L + 0.5 (L_r \text{ o } S \text{ o } R)$
5. $U = 1.2 D + 1.0E + L + 0.2 S$
6. $U = 0.9 D + 1.0 W$
7. $U = 0.9D + 1.0E$

Donde:

D= carga permanente

E= carga de sismo

F= carga de fluidos con presiones y alturas máximas bien definidas.

F_a= carga de inundación.

H= carga por la presión lateral de suelo, presión de agua en el suelo, o presión de materiales a granel.

L= sobrecarga.

L_r= sobrecarga cubierta.

R= carga de lluvia.

S= carga de granizo.

T= cargas por efectos acumulados de variación de temperatura, flujo plástico, retracción, y asentamiento diferencial.

W= carga de viento.

Excepciones:

1. El factor de incremento de carga para L en las combinaciones 3, 4 y 5, puede ser 0.5 para todos los casos en que L_o sea igual o menor que 4.8 KN/m²; con excepción de las aéreas destinadas a estacionamientos y reuniones públicas.
2. Cuando la carga H esté presente, se incluirá como sigue:
 - 1.6H, cuando el efecto de H contribuye a la acción de otras cargas sobre la estructura.
 - 0.9H, cuando el efecto de H contrarreste la acción de otras cargas sobre la estructura.
 - El factor de incremento de carga para H, se puede considerar igual a cero, si la acción estructural debido a H contrarresta o neutraliza la acción debida a W o E.

3. La aplicación de la carga S en las combinaciones 2, 4 y 5, será considerada como carga de granizo en cubiertas planas (pf) o en cubiertas con pendiente (ps).
4. Cuando esté presente la carga F, se debe incluir con el factor de incremento para la carga permanente, en las combinaciones 1 a 5 y en la 7.
5. Cuando sea aplicable los efectos de la carga T en las estructuras, en la combinación con otras cargas, se debe utilizar un factor de incremento igual o mayor a 1.0.
6. La carga sísmica E, será determinada de acuerdo al capítulo de peligro sísmico y diseño sismo-resistente de la norma NEC-11.

3.6.1.6. Diseño de Estructuras Metálicas.

Las estructuras metálicas comprenden las cubiertas que soportaran planchas de metálicas.

El análisis se hizo aplicando las cargas mencionadas, y según las hipótesis de la teoría elástica.

Los materiales de la estructura metálica de las placas, las columnas de soporte y las de la cubierta (canales y correas) se diseñaron por el método elástico y según las normas del AISC, para perfiles laminados en frío; la soldadura a usarse será tipo 60-xx ó 70-xx, según norma AWS.

Se dará mínimo para la protección de las estructuras metálicas, con dos manos de pintura anticorrosiva y una mano de esmalte. Previamente se limpiaran de óxido, grasa y polvo.

Cálculo de la Cubierta

Es una estructura de cubierta formada por perfilaría metálica tipo cajón y correas metálicas

Datos:

Carga Muerta:

Placa de cubierta: 10 kg /m²

Correa metálica: 8 kg/m²

Presión del viento: 40 kg/m²

Carga Viva: NEC 2011

Cubierta Liviana: 70 kg/m²

Carga Sísmica

El cortante basal se lo determina con la expresión de la Norma Ecuatoriana de la Construcción.

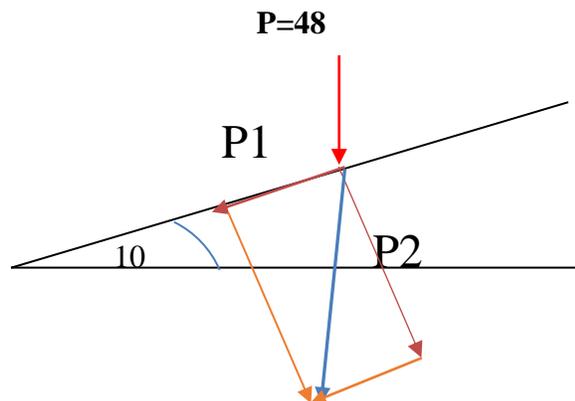
$$V = (z \cdot c / R) \cdot W$$

Factor de zona sísmica Z.

Z= 0.4 para Vinces.

C= 2.40 para Costa.

Cálculo de la Correas metálicas



Peso Propio: 8 kg/m²

Viento : 40 kg/m²

48 kg/m²

$P_1 = P \text{ Sen } 10 = 48 \text{ kg/m}^2 \times 0.17 = 8.16 \text{ kg/m}^2$

$P_2 = P \text{ Cos } 10 = 48 \text{ kg/m}^2 \times 0.98 = 47.04 \text{ kg/m}^2$

Viento = $(1.2 \text{ sen } 10 - 0.4) \times 50 \text{ kg/m}$

Viento = 9.58 kg/m²

Peso $P_2 = 47.04 + 9.58 \text{ Kg/m}^2 = 56.6 \text{ kg/m}^2$

Distancia entre correas = 1.10 m

$1.10 \text{ m} \times 56.67 \text{ kg/m}^2 = 62.33 \text{ kg/m} / 100 = 0.62 \text{ kg/cm}$

Momento Central:

$M_f = 0.0865 \times q \times L^2$

$M_f = 0.0865 \times 0.62 \text{ kg/cm} \times 500^2 \text{ cm}$

$M_f = 13407.5 \text{ kg/cm}$

Momento extremo:

$M_f = 0.1058 \times q \times l^2$

$M_f = 0.1058 \times 0.62 \times 500^2 \text{ cm}$

$M_f = 16400 \text{ kg/cm}$

Momento Resistente

$R_x = M_f / 1440$ (esfuerzo admisible).

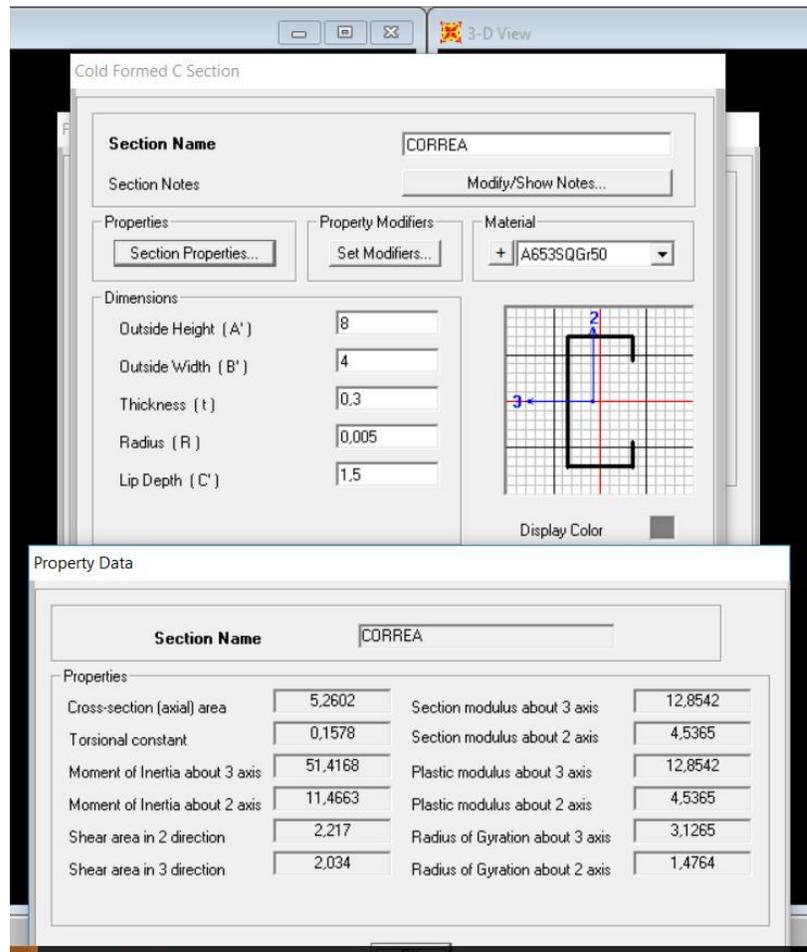
$R_x = 16400 / 1440$.

$R_x = 11.39 \text{ cm}^3$.

CUADRO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL SAP 2000

Ilustración 5

Cuadro de Correa en Sap 2000



Elaborado: Geiner González Ramírez.

La correa a usar es de 80 x 40 x 15 x 3 mm.

Cálculo de las Vigas de Cubierta.

Presión de Viento = 40 kg/m²

Placa de cubierta = 5 kg/m²

Correa = 8 kg/m²

53 kg/m² ~60 kg/m²

Carga por ml: $60 \text{ kg/m}^2 \times 6 \text{ m} = 360 \text{ kg / ml}$

Momento:

$$M_f = 0.125 \times q \times L^2$$

$$M_f = 0.125 \times 360 \text{ kg/cm} \times 13.5^2 \text{ cm}$$

$$M_f = 8201.25 \text{ kg/cm}$$

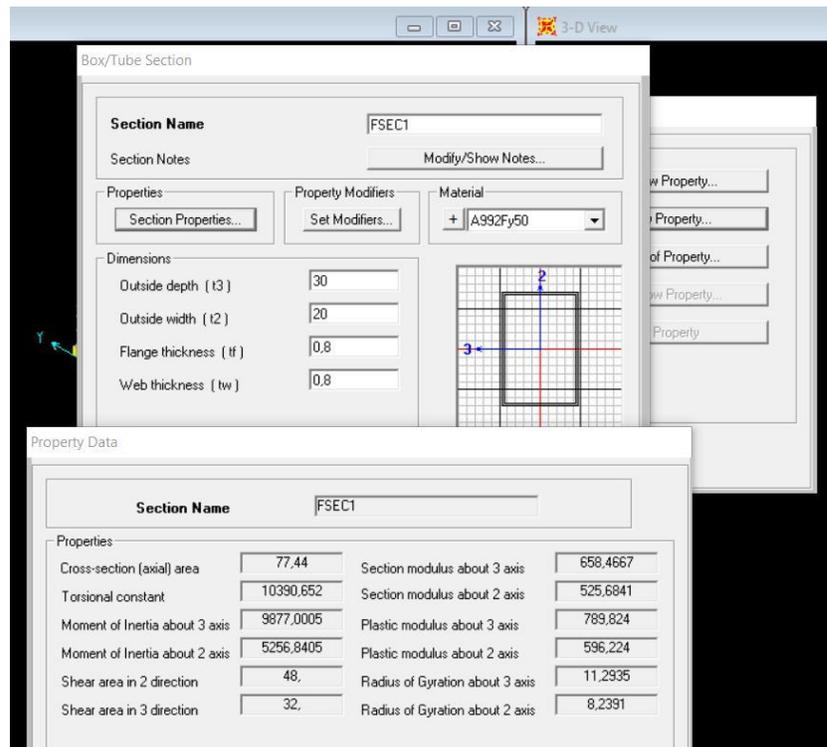
Momento Resistente

$$R_x = M_f / 1440 \text{ (esfuerzo admisible).}$$

$$R_x = 8201.25 / 1440 \times 100$$

$$R_x = 569.53 \text{ cm}^3$$

Ilustración 6
Cuadro de Viga en Sap 2000



Elaborado: Geiner González Ramírez.

El cajón metálico a usar es de 300 x 200 x 8 mm.

Cálculo de la flecha de Viga de Cubierta.

Si una viga se carga con exceso se produce en ella una deformación plástica, que puede llegar hasta la rotura en una deformación permanente que se produciría aun quitándole la carga viva. Para evitar que esta flecha sea excesiva, aplicamos la máxima admisible según la viga una vez que hemos calculado el perfil de la viga procedemos a comprobar si la flecha que da el perfil es admisible, la flecha máxima se determina por medio de la fórmula:

$$F_m = \frac{5ql^4}{384 EI}$$

q = carga

E = módulo de elasticidad

I = inercia

$$q = 5 \text{ kg/m}^2 + 8 \text{ kg/m}^2 + 75 \text{ kg/m}^2 + 10 \text{ kg/m}^2$$

$$q = 98 \text{ kg/m}^2$$

$$98 \text{ kg/m}^2 \times 1.10 \text{ m} = 107.8 \text{ kg/m}^2 \sim 1.10 \text{ kg/cm}$$

$$F_m = \frac{5 * 1.10 \text{ kg/cm} * 900^4}{384 * 2100000 \text{ kg/cm}^2 * 2923.34 \text{ cm}^4}$$

$$F_m = \frac{3608.55 \text{ kg/cm}^3}{2357381.37 \text{ kg/cm}^2}$$

$$F_m = 0.00153 \text{ cm}$$

Para vigas de cubierta la deflexión máxima está dada por:

$$L / 250$$

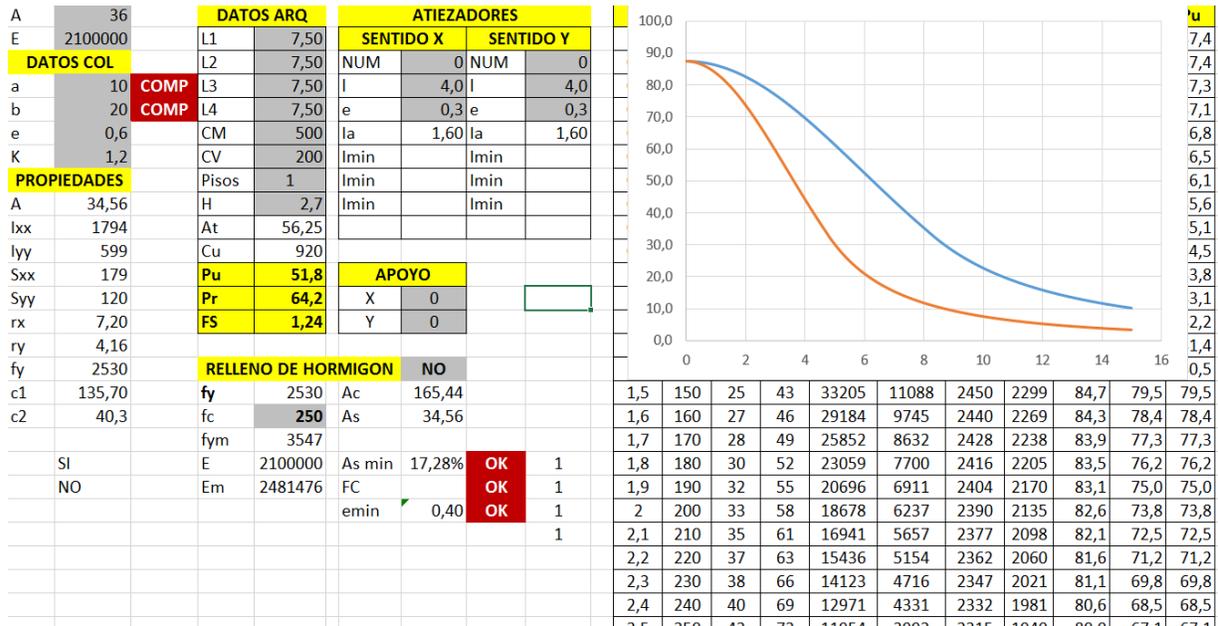
$$13 / 250 = 0.052 \text{ cm}$$

Entonces:

0.153 m < 0.05 m si pasa por deflexión el cajón 300x200x8mm

Cálculo de columnas.

Ilustración 7 Cálculo de columna en Sap 2000



- Las acciones permanentes son las que obran en forma continua sobre la estructura y cuya intensidad varía poco con el tiempo. Las principales acciones que pertenecen a esta categoría son: la carga muerta; el empuje estático de suelos y de líquidos y las deformaciones y desplazamientos impuestos a la estructura que varían poco con el tiempo, como los debidos a presfuerzo o a movimientos diferenciales permanentes de los apoyos.
- Las acciones variables son las que obran sobre la estructura con una intensidad que varía significativamente con el tiempo. Las principales acciones que entran en esta categoría son: la carga viva; los efectos de temperatura; las deformaciones impuestas y los hundimientos diferenciales que tengan una intensidad variable con el tiempo.
- Las acciones accidentales son las que no se deben al funcionamiento normal de la edificación y que pueden alcanzar intensidades significativas sólo durante lapsos breves. Pertenecen a esta categoría: las acciones sísmicas; los efectos del viento; las cargas de granizo; los efectos de explosiones, incendios y otros fenómenos que pueden presentarse en casos extraordinarios. Será necesario tomar precauciones en las estructuras, en su cimentación y en los detalles constructivos, para evitar un comportamiento catastrófico de la estructura.

3.6.1.8. Descripción del tipo de análisis.

El análisis dinámico comprende el análisis de las fuerzas, desplazamientos, velocidades y aceleraciones que aparecen en una estructura o mecanismo como resultado de los desplazamientos y deformaciones que aparecen en la estructura o mecanismo. El análisis

dinámico de mecanismos tiene por objeto determinar el movimiento de un mecanismo, las fuerzas y los esfuerzos internos que aparecen sobre cada uno de sus elementos en cada posición de funcionamiento.

El análisis dinámico de estructuras se refiere al análisis de las pequeñas oscilaciones o vibraciones que puede sufrir una estructura alrededor de su posición de equilibrio. El análisis dinámico es importante porque ese movimiento oscilatorio produce una modificación de las tensiones y deformaciones existentes, que deben tenerse en cuenta por ejemplo para lograr un diseño sísmico adecuado.

$$Mx(t) + Cx(t) + Kx(t) = F(t)$$

Donde:

M, C, K son respectivamente la matriz de masas, la matriz de amortiguación y la matriz de rigidez de la estructura.

$x(t)$, $x'(t)$, $x''(t)$ son tres vectores que representan la posición, velocidad y aceleración de un conjunto de puntos de la estructura.

$F(t)$ es un vector que representa las fuerzas equivalentes aplicadas sobre el mismo conjunto de puntos anteriores, este vector está asociado a la sollicitación exterior que perturba la misma estructura.

El análisis dinámico incluye estudiar y modelar al menos estos tres aspectos:

- Análisis modal de frecuencias y modos propios de vibración. Tanto las frecuencias naturales de vibración de una estructura como los modos principales de vibración dependen exclusivamente de la geometría, los materiales y la configuración de un edificio o estructura resistente.
- Análisis de la sollicitación exterior.

- Análisis de las fuerzas dinámicas inducidas

Análisis estático.

Para aplicar este método se deben cumplir los requisitos establecidos. Para calcular las fuerzas cortantes a diferentes niveles de una estructura, se supondrá un conjunto de fuerzas horizontales actuando sobre cada uno de los puntos donde se supongan concentradas las masas.

Cada una de estas fuerzas se tomará igual al peso de la masa que corresponde, multiplicado por un coeficiente proporcional a h , siendo h la altura de la masa en cuestión sobre el desplante (o nivel a partir del cual las deformaciones estructurales pueden ser apreciables). El coeficiente se tomará de tal manera que la relación V_o/W_o sea igual a c/Q' pero no menor que a_o , donde a_o es la ordenada espectral que corresponde a $T=0$ y c el coeficiente sísmico.

De acuerdo con este requisito, la fuerza lateral que actúa en el i -ésimo nivel, F_i , resulta ser

$$F_i = \frac{c}{Q'} W_i h_i \frac{\sum W_i}{\sum W_i h_i}; \quad \frac{c}{Q'} \geq a_o$$

Análisis Dinámico.

Se aceptarán como métodos de análisis dinámico el análisis modal realizado para la estructura, mostrándose a continuación los resultados gráficos del modelo realizado mediante el programa Sap2000 para la revisión de trabes y columnas para el diseño de los elementos.

3.6.1.9. Reforzamiento Estructural del Área Quirúrgica.

El objetivo es asegurar que el establecimiento de salud pueda seguir funcionando con posterioridad a un sismo, mediante el refuerzo de los elementos existentes o incorporando

elementos estructurales adicionales para mejorar los niveles de resistencia, flexibilidad y ductilidad. El tipo de reforzamiento, de preferencia no debería interferir con el funcionamiento del hospital durante y posterior a su construcción.

Trabajos de Investigación de campo y verificación, Muestras de material de las columnas y cimientos, Radiografía.

Extracción de núcleos de concreto (pruebas de corazón).

Simulaciones de la demanda sísmica en modelos matemáticos.

Determinación de las fuerzas del sismo y desplazamientos del piso.

Diagnóstico de la vulnerabilidad estructural (alta, media, baja, ninguna) o Índice e vulnerabilidad.

Comportamiento sísmico. Nivel de riesgo, máximos desplazamientos de entrepiso.

Rehabilitación estructural, falla de Tabiques, Rotura de vidrios de ventanas, Puertas bloqueadas.

Nivel de Vulnerabilidad (baja, media, alta), por sectores del edificio.

Con elementos estructurales.

- Reemplazo
- Adición y/o retiro
- Encamisados
- Reforzamiento con placas de acero
- Contravientos de acero

Con tecnología estructural.

- Disipadores de energía sísmica
- Aisladores sísmicos de base
- Osciladores de masa resonante
- Inyección de fluidos – reparación de grietas
- Fibra de carbón

3.6.2. Memoria Descriptiva Arquitectónica.

3.6.2.1. Antecedentes.

El gobierno del Ecuador en el afán de descongestionar los hospitales y brindar una mejor atención a la población, ha creído conveniente crear circuitos de atención que va desde los casos más sencillos hasta los de mayor complejidad, requiriendo de infraestructura para dicho propósito. De ahí se desprende la necesidad de dotar de edificaciones para el funcionamiento, correspondiéndole a cada uno, un grado de complejidad diferente.

El diseño del anteproyecto arquitectónico fue realizado a partir del documento Estándares de Espacios y Equipamiento Básico enviado el día 6 de abril de 2013 del MSP al Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces.

Este estándar, no constituye un Programa Médico Funcional para ser aplicado al diseño de un Hospital básico tipo B, pues como se explicó anteriormente, el modelo tipo de un centro, dependerá de varias características presentes en la población.

Un Programa Médico Arquitectónico, es un documento que se utiliza como guía técnica por los profesionales que participan en el planeamiento y diseño de Hospitales, así como para la ampliación y remodelación de las edificaciones de salud que están en funcionamiento.

En resumen el Programa médico-arquitectónico: es el instrumento técnico que conjuga las necesidades que se derivan de la definición de la cartera de servicios, los estándares establecidos en la normatividad de cada país, y las necesidades identificadas por los usuarios internos (Alatrística, 2008).

3.6.2.2. Diseño Arquitectónico.

Por su parte el hospital Básico tipo B abarca las funciones que le corresponden a un nivel de atención con niveles de complejidad baja y media, por lo que contara de nuevas y específicas áreas, es decir, su propósito será satisfacer las necesidades para mejorar su nivel de eficiencia y capacidad resolutive. La implantación de este modelo dependerá de la densidad poblacional y de la distancia que se hallare a cualquier otro servicio de salud de mayor complejidad.

El proyecto ha considerado los más altos estándares en políticas de atención, confort, equipamiento y tecnología para procurar el óptimo funcionamiento del Hospital, para facilitar una pronta y mejor la atención a los pacientes y mejorar el desempeño de sus funcionarios.

Es importante señalar que la percepción de la arquitectura deben ser producidas no solo por la calidad de los espacios sino por el uso de un lenguaje arquitectónico contemporáneo y diferente, que supere la antigua edilia de los Hospitales tradicionales y que por el contario, ofrezca una refrescante y renovada percepción de modernidad y eficiencia.

3.6.2.3.Aspecto Tradicional y Formal.

Es importante precisar que una de las condicionantes para la propuesta volumétrica, era que las edificaciones debían ser un aporte arquitectónico para cada uno de los lugares en los que se implantaran, un referente local, que motive a la población el uso de las mismas. De ahí se desprende la necesidad de incluir un trabajo conservando el aspecto tradicional y emblemático del Cantón Vinces, y la solución de materiales para la fachada según como está conformado el bloque principal.

3.6.2.4. Aspecto Funcional.

Las consideraciones funcionales utilizadas en el desarrollo de la propuesta, no son sino las planteadas en el estudio médico funcional y de licenciamiento, remitido por el MSP.

La propuesta se ha acogido a los flujos solicitados y a las áreas planteadas en los licenciamientos, y cuya circulación esta ordenada de tal forma que sea de fácil comprensión para los usuarios y así poder brindar servicios de salud de una forma ordenada y más precisa.

La conceptualización de la función en el Hospital Básico tipo B, tiene que cumplir un objetivo primordial que es el de cumplir con los requerimientos básicos de la atención primaria de la salud.

Partiendo de esta premisa, el Hospital Nicolás Cotto Infante cuenta con lo básico para poder resolver situaciones de menor complejidad y mediana complejidad, es decir cuenta solo con consultorios generales de atención para consultas externas, farmacia, emergencia, un laboratorio, área Gineco-obstétrica, imagenología, rayos x, centro quirúrgico y salas de hospitalización.

Ilustración 8

Planta del Área Quirúrgica y del Área de Hospitalización



Elaborado: Geiner González Ramírez

Las áreas del diseño del centro quirúrgico, se detallan por área cumpliendo con los espacios mínimos requeridos, donde se han distribuido de una manera que exista una fácil comunicación entre ellas y evitando contaminaciones entre las áreas grises de las áreas blancas que son totalmente asépticas, garantizando la bioseguridad de los pacientes y usuarios, así como el personal operativo y que están detalladas en la tabla siguiente:

Tabla 24
Áreas del Centro Quirúrgico

DESCRIPCION/AREA	AREAS (M2)
AREA QUIRÚRGICA	
Quirófano 1	35,50
Quirófano 2	34,50
Post Quirúrgico H y M.	56,60
Hospitalización Cirugía	100,25
UTPR 1	25,00
UTPR 2	30,00
Neonatos Crítico	9,10
Neonatos Cunero	13,35
Tina Pediatrica 1	3,45
Tina Pediatrica 1	9,15
Esterilización	24,90
Vestidores de Hombres	16,50
Vestidores de Mujeres	11,60
Utileria Limpia	4,00
Utileria usada	2,00
Lavachatas	4,30
Corredores	86,70
Sala de Espera	32,00
Estación de enfermeria 1	4,20
Estación de enfermeria 2	5,15
Estación de enfermeria 3	12,85
Baños de Hombres	12,40
Baños de Mujeres	10,80
Baños de discapacitados	6,00
Otras áreas	12,00
Total	562,30

Elaborado: Geiner González Ramírez

Tabla 25
Nuevas Áreas de Hospitalización

DESCRIPCION/AREA	AREAS (M2)
AREA DE HOSPITALIZACIÓN	
Hospitalización 1	46,00
Hospitalización 2	74,00
Hospitalización 3	45,50
Hospitalización 4	73,50
Estación de enfermería	17,70
Utiliria Limpia	5,50
Utileria Usada	5,50
Lavachatas	5,10
Corredores	66,60
TOTAL	339,40

Elaborado: Geiner González Ramírez

3.6.2.5. Flujos y Circulaciones.

Los ambientes interiores se rigen a un ordenamiento según un *PROGRAMA MEDICO FUNCIONAL*, el mismo que condiciona su ubicación dentro del edificio y gracias al cual se garantiza un adecuado flujo interno, vinculando los diferentes servicios en grupos afines, permitiendo un ágil manejo de las actividades y direccionando al público al área que requiere llegar, de una manera ordenada y sin confusiones.

Los flujos y circulaciones del Hospital Básico tipo B, está diseñado de tal manera que permita su crecimiento cuando las circunstancias lo ameriten, cuya circulación sea de una manera controlada y ya determinada, garantizando así las interrelaciones de los diferentes servicios.

Si hacemos un recorrido por la planta arquitectónica es fácil reconocer los diferentes accesos y salidas de la edificación. Pronto notaremos la sala de espera principal junto al

acceso, en el cual se ha implantado un box de información, el mismo que tiene como función principal direccionar al público al área requerida, a más de filtrar y controlar el tránsito interno.

3.6.3. Memoria del Sistema Eléctrico.

3.6.3.1. Generalidades.

El proyecto eléctrico se lo ha realizado siguiendo las indicaciones contempladas en las normas del código Eléctrico Norteamericano y reglamentos de la empresa Eléctrica del Ecuador. El Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces, está dispuesto en un área de terreno en la que se puede apreciar la casa de máquinas, parqueos, y áreas exteriores.

Se contempla la red de media tensión, la misma que se instalará por medio de la canalización eléctrica, por cuanto el constructor deberá hacer aprobar el cuarto eléctrico con las normativas y reglamentaciones de la empresa eléctrica regional a la que se deba el lugar de la implantación. Se considerara una cámara de transformación con capacidad para un transformador para el sistema de distribución eléctrica.

El transformador de será de 250 KVA trifásico, con voltaje secundario de 220/127V que dará servicio a todas las salidas de Alumbrado, Tomacorrientes normales, regulados, Salidas especiales, gases medicinales, bombas de agua potable, aguas servidas, bombas contra incendios y bomba jockey, y sistema de aire acondicionado.

3.6.3.2. Acometida baja tensión.

Se refiere a las siguientes interconexiones:

La acometida en baja tensión consiste en el alimentador que se deberá colocar hasta el tablero principal TG, el cual alimenta a TPE Tablero principal del sistema de emergencia y TPN tablero principal del sistema normal.

EL alimentador desde el transformador de 250 KVA a TP será: con cable tipo SUPERFLEX (2(2x2/0)+2(2x2)+1X2/0)AWG, lo que indica que se colocara dos cables # 2/0 AWG por cada fase, cuatro cables # 2 AWG para el neutro y un cables # 2/0 AWG para la tierra, todos del tipo SUPERFLEX, se colocara como protección principal, un breaker tipo caja moldeada de 2P-500A.

3.6.3.3. Tablero General de medidores (TGM) y tableros principales.

El Tablero General de Medidores estará construido con plancha metálica de 1/16” como mínimo, debidamente tratada y pintada con un proceso al horno. En su interior contendrá una base socket de 13 terminales para un medidor trifásico de medición indirecta de de forma 9S clase 20.

El tablero de distribución general es:

TG (tablero general)

y los tableros secundarios son los siguientes:

TPE (tablero principal de emergencia).

TPN (tablero principal normal)

3.6.3.4. Tableros secundarios.

Se considera colocar los siguientes tableros secundarios:

TPE	TPN
TD-1 (Sistema de fuerza)	TD-2 (Iluminación)
TD-Q1 (Quirófano 1)	TD- Rx (Rayos X)
TD-Q2 (Quirófano 2)	TD-3 (Climatización)
TD-5(Emergencia)	TD-4 (ascensor montacamillas)

3.6.3.5. Alimentadores principales y secundarios.

Son los circuitos que alimentan desde el tablero general a cada uno de los tableros principales.

EL alimentador desde TG hasta el TPE será con cable tipo SUPERFLEX ($2 \times 2/0 + 2 \times 2 + 1 \times 1/0$) AWG , se colocara un cable # 2/0 AWG por fase, dos cables # 2 AWG para el neutro y un cable # 1/0 AWG para la tierra, todos del tipo SUPERFLEX, se colocara como protección principal, un breaker tipo caja moldeada de 2P-250A , adicionalmente este tablero tiene un respaldo por medio de un generador de 60KW efectivos en el lugar donde se implante el sub-centro de salud, este generador tendrá su tablero de transferencia automática y se conectara mediante un alimentador SUPERFLEX ($2 \times 2/0 + 2 \times 2 + 1 \times 1/0$) AWG hasta el TPE protegido por un breaker de 2P-250A.

EL alimentador desde TG hasta el TPN será con cable tipo SUPERFLEX ($2 \times 2/0 + 2 \times 2 + 1 \times 1/0$) AWG , se colocara un cable # 2/0 AWG por fase, dos cables # 2 AWG

para el neutro y un cable # 1/0 AWG para la tierra, todos del tipo SUPERFLEX, se colocara como protección principal, un breaker tipo caja moldeada de 2P-250A

Cada uno de estos alimentadores se encuentra definido y detallado en los diagramas unifilares. Los alimentadores se instalarán en tubería metálica tipo EMT o en canaleta metálica, a excepción de las tuberías que están a la intemperie en los que se utilizará tubería metálica rígida. Todos los alimentadores serán debidamente identificados.

3.6.3.6. Circuitos derivados.

Tomando en consideración los niveles de iluminación y tomas por áreas se han distribuido los puntos de alumbrado y tomacorrientes de la planta baja y de planta alta, determinando de esta forma el tipo y cantidad de circuitos derivados, teniendo como estándar circuitos protegidos con breakers enchufables de 16 amperios para alumbrado y de 20 amperios tomacorrientes

3.6.3.7. Sistema de Puesta a tierra.

Todo el sistema eléctrico estará debidamente puesto a tierra. La puesta a tierra se obtendrá mediante varillas Copperwell enterradas, donde se conectarán los conductores de la red de tierra, debido a que no se tiene un lugar específico para los hospitales, el sistema del mismo de tierra deberá colocarse en el lugar más apropiado dependiendo del terreno.

El número de varillas dependerá de la resistividad del terreno de tal manera que la resistencia a tierra no exceda el valor dado en normas para unidades de salud.

Se tiene prevista la instalación de las siguientes mallas de puesta a tierra las mismas que están interconectadas entre sí:

- Malla de puesta a tierra para la cámara de transformación.
- Malla de puesta a general de la edificación la misma que es de 2x2 metros y 3 varillas cooperweld, de ser necesario se colocaran las varillas que amerite en grupos de tres
- Malla de puesta a tierra para el sistema de UPS, consiste en una malla de tres varillas formando un triángulo equilátero de 2.5 metros de lado.

3.6.3.8. Generación de Emergencia.

La planta de emergencia abastecerá al hospital en los porcentajes adecuados, dependiendo de cada una de las áreas, además no permitirá que equipos indispensables para el funcionamiento normal del hospital queden sin energía eléctrica el momento en que se tenga un corte por parte de la empresa eléctrica regional, para este efecto se ha previsto la instalación de un generador bifásico de 250KW efectivos en el lugar donde se encuentre implantado el hospital.

3.6.4. Memoria Sistema de Climatización.

La presente memoria junto con los planos del proyecto delimitará la instalación de todos los equipos y materiales necesarios para el Sistema de Aire Acondicionado y de Ventilación Mecánica de los Hospitales.

Se suministrará todos los equipos, materiales, accesorios y mano de obra, supervisión y planos de obra requeridos para la instalación del sistema completo de Climatización y

Ventilación Mecánica con plena funcionalidad y perfectas condiciones de operación de acuerdo a los planos.

Se deberá examinar cuidadosamente los planos y especificaciones relacionadas con esta instalación, así como verificar las condiciones que regirá la construcción, hasta obtener la información completa de la extensión y complicaciones de trabajo requerido e informar al diseñador acerca de cualquier defecto, discrepancia o deficiencia que haya podido observar.

Cualquier modificación o alternativa sugerida a las presentes especificaciones o planos, que el contratista considere de mejor calidad, funcionalidad o por razón de mayores capacidades de los equipos, deberá ser consultado con anterioridad para la aprobación del propietario. No se aceptaran alternativas a los planos y especificaciones sin previa consulta y aprobación.

Basado en estos requerimientos no habrá justificación para reclamos de costos adicionales por parte del contratista, alegando una mala interpretación o desconocimiento de los materiales a ser suministrados o del alcance del trabajo a realizarse.

De acuerdo a los parámetros establecidos por el propietario, se decidió como alternativa la utilización de sistemas de aire acondicionado de expansión directa.

En concordancia con lo expuesto en la Introducción, se desarrollan los planos y especificaciones técnicas que constituyen el sistema de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica que se instalará en los Consultorios Modulares.

3.6.4.1. Condiciones de Diseño exteriores.

Las condiciones exteriores de diseño consideradas son las siguientes:

Temperatura de Bulbo seco: 92 °F

Temperatura de Bulbo húmedo: 80 °F

Humedad relativa: 88 %

Velocidad del Viento: SW 18km/h

Punto de rocío: 63 °F

Presión Atmosférica: 1011 hPa

3.6.4.2. Condiciones de Diseño interiores.

Las condiciones interiores de diseño consideradas son las siguientes:

Temperatura de Bulbo seco: 75 °F

Humedad Relativa: 50 % \pm 5%

Criterio de Ruido: 30 - 45 NC

3.6.4.3. Parámetros de Diseño.

Velocidad en difusores.400 - 500 FPM

Velocidad en Rejillas.350 - 500 FPM

Velocidad en Louvers.500 FPM

Velocidad Máxima en ductos Principales. 1500 FPM

Velocidad Máxima en ductos Secundarios1200 FPM

3.6.4.4. Códigos y Estándares.

Las normas, códigos y estándares aplicados en el diseño son los siguientes:

- ASHRAE American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers.
- ASTM American Society for Testing and Materials.

- NPC National Plumbing Code.
- APC American Plumbing Code

3.6.4.5. Ventilación mecánica.

Para solventar la carencia o deficiencia de ventilación natural en los ambientes destinados a Baños individuales y Baterías Sanitarias se han implementado sistemas de extracción que serán atendidos por ventiladores de extracción identificados como VE-50 CFM y VE-100 CFM, ubicados en los sitios indicados en planos y a los cuales se conectarán los ductos de tol galvanizado sin aislamiento.

En algunos casos se consideran VE-50 CFM debido a que el área a ventilar es pequeña y a que varios ventiladores comparten un ducto como salida común.

La extracción de aire se realizará mediante ductos de tol galvanizado de acuerdo a las dimensiones y geometría indicada en planos, los mismos que en todo caso son referenciales ya que pueden sufrir modificaciones de acuerdo a las condiciones reales de la obra. Cabe aclarar que la geometría de recorrido puede sufrir modificaciones, mientras que las dimensiones de los ductos se podrán modificar siempre y cuando el área equivalente permanezca igual a la indicada en planos y que su relación no exceda de 5 a 1.

Para una adecuada extracción de aire dentro de los ambientes a ser ventilados se ha previsto la instalación de rejillas de extracción que se conectarán a los ductos mediante mangas flexibles en los puntos indicados en planos.

La renovación de aire de este sistema es de:

Baños zonas de áreas comunes: 15 cambios/hr.

Baños de privados y salas de hospitalización: 12 cambios/hr.

3.6.4.6. Sistema de Aire Acondicionado.

Para la dotación de acondicionamiento de aire y tomando en cuenta las características funcionales de los ambientes que conforman el proyecto arquitectónico, se ha considerado conveniente plantear por áreas que a continuación describiremos.

El sector estará constituido por el laboratorio, en donde para garantizar condiciones adecuadas de temperatura, 100 % de toma de aire exterior, se ha previsto el uso de 1 unidades manejadoras de doble pared de 120 Btu/hr, identificado como UMA hospitalaria-Quirófano, la cual trabajara con el 100% de toma de aire exterior. De la mencionada unidad de acondicionamiento de aire, partirán los ductos de distribución de aire acondicionado que cumplirán con la geometría y dimensionamiento indicado en planos. Además consta con un extractor de 1546 CFM, filtros absolutos del 95%. Equipo similar a las UMAS modelo CLCP tipo horizontal de TRANE.

Los ductos de tol galvanizado, indicados para la distribución de aire, llevarán aislamiento térmico que garantice mantener las condiciones de temperatura, suministradas por las manejadoras.

Para una adecuada distribución y extracción del aire, dentro del sector se ha previsto la instalación de difusores con dampers y rejillas, que se conectarán a los ductos de inyección y

extracción respectivamente mediante mangas flexibles aisladas o directamente al ducto tal como se indica en planos.

La extracción de aire en el laboratorio se lo realizara por medio de un ventilador centrífugo, los cuales estarán ubicados en la losa de cubierta.

Las características y especificaciones técnicas de los equipos y demás componentes de los sistemas de acondicionamiento de aire y ventilación mecánica de los Hospitales se presentan en las Planillas de Equipos incluidas en los planos.

Las Unidades de Acondicionamiento Tipo Paquete identificadas como UP, que se ubicarán en la pared de la edificación. El peso y dimensión de las unidades Tipo Paquete, deberán ser suministrados e instalados por el constructor.

De las mencionadas unidades de acondicionamiento de aire Tipo Paquete, partirán los ductos de distribución de aire acondicionado que cumplirán con la geometría y dimensionamiento indicado en planos. Igualmente y con propósitos de ahorro energético, se ha considerado conveniente el retorno de aire hacia los equipos de acondicionamiento mediante el circuito indicado en planos con su correspondiente geometría y dimensionamiento.

La inyección y retorno de aire se realizará mediante ductos de tol galvanizado o sencillo de acuerdo a las dimensiones y geometría indicada en planos, los mismos que en todo caso son referenciales ya que pueden sufrir modificaciones de acuerdo a las condiciones reales de la obra. Cabe aclarar que la geometría puede sufrir modificaciones, mientras que las dimensiones de los ductos se podrán modificar siempre y cuando el área equivalente permanezca igual a la indicada en planos y que su relación no exceda de 5 a 1.

Los ductos de tol galvanizado indicados para la inyección y retorno de aire llevarán aislamiento térmico, que garantice mantener las condiciones de temperatura suministradas por la UP.

Para una adecuada distribución y retorno del aire, dentro del sector se ha previsto la instalación de difusores con dampers y rejillas que se conectarán a los ductos de inyección y retorno respectivamente mediante mangas flexibles aisladas o directamente al ducto tal como se indica en planos.

Las unidades paquetes deberán realizar renovación de aire de 2 a 6 cambios de aire por hora, según el área donde se está implementando el sistema tendrá un filtrado de aire de 60% y 30% de eficiencia y mantendrá una presión positiva.

Para el Data center se instalará una consola con control de temperatura y humedad de la capacidad, indicada en los planos ya que tenemos el criterio de que la oficina no se comporta como un data center, porque tiene constantemente entrada de personas y el cuarto no es completamente aislado.

3.6.4.7. Especificaciones constructivas de los sistemas de aire acondicionado.

El suministro del sistema de acondicionamiento de aire comprende:

- Suministro de los equipos de aire acondicionado para las siguientes áreas.
- Suministro tuberías de cobre con su respectivo aislamiento para los equipos que irán instalados en las áreas mencionadas.
- Instalación de equipos (de aire acondicionado y de ventilación mecánica), ductos aislados fabricados de tol galvanizado aislados con duct wrap, ductos sin aislar

fabricados de tol galvanizado, rejillas y difusores y demás accesorios. Difusores, rejillas de mando aislados internamente para disminuir ruido.

- Puesta en marcha, calibración y pruebas del sistema (donde se instalen equipos y se pueda hacer estas pruebas)
- Entrega de catálogos y manuales de operación y mantenimiento de todos los equipos instalados.

Materiales, mano de obra y ejecución.

El contratista deberá construir todo el sistema de ductos del sistema de aire acondicionado con planchas de tol galvanizados, de acuerdo a lo que se especifica más adelante.

Los ductos de extracción de los baños y cafeterías, suministro de aire fresco a los cuartos de aire acondicionado serán construidos con planchas de tol galvanizado sin aislamiento térmico.

Ductos de plancha de tol galvanizado.

Los sistemas de distribución se dividen considerando la presión estática y velocidades del aire en el ducto, SMACNA presenta una tabla de dicha clasificación.

Las presiones indicadas son presiones totales, incluyendo las pérdidas de carga dentro del equipo acondicionador y bocas de impulsión.

El diseño contempla en los ductos principales como máximo 1500 FPM y en las ramificaciones se tiene una velocidad de 1400-1200 FPM, según norma SMACNA.

Todas las juntas deberán ser herméticas y construidas en forma tal que los salientes interiores apunten en la dirección del flujo de aire. En ningún caso se aceptará el empleo de lámina galvanizada que muestre deterioro de sus condiciones en los dobleces o quiebres.

Uniones Transversales.

Las uniones transversales entre secciones se fabricarán de la siguiente manera:

Ductos cuyo lado mayor esté comprendido entre:

0" y 24" Slip.

25" y 40" Bar Slip de 1".

41" y 60" Bar Slip reforzada con platina de 1".

Superior a 60" Unión bridada de ángulo de hierro de 1 1/2" x 1/8.

Uniones longitudinales.

Las uniones longitudinales, en las esquinas de todos los ductos se harán utilizando la unión tipo "Pittsburgh". Para las uniones longitudinales que no correspondan a esquinas, se utilizará unión tipo "Standing Seam". Todas las juntas deberán ser herméticas y construidas en forma tal que los salientes interiores apunten en la dirección del flujo de aire.

Codos.

Todos los codos deberán tener un radio igual al lado del ducto. En donde por dificultades de espacio no se pueda obtener este radio mínimo, se pondrán guías o deflectores en lámina galvanizada de acuerdo con el detalle de los planos.

Piezas de transición.

Las piezas de transición entre ductos de dos secciones diferentes, serán hechas con pendientes que no excedan 1 a 5 en cualquier cara del ducto y preferiblemente 1 a 7 en donde ello sea posible.

Soportes para ductos rectangulares.

Para ductos horizontales cuyo lado mayor esté comprendido entre 0" y 30", serán soportados con flejes de hierro galvanizado sujetas a la placa del techo con pernos de fijación o de expansión de los cuales se pondrán los que sean necesarios de acuerdo con los detalles de los planos.

Para ductos horizontales cuyo lado mayor sea superior a las 31", se utilizarán soportes en puente de acuerdo con los detalles de los planos.

Refuerzos.

Los ductos tendrán refuerzos de acuerdo a la siguiente especificación:

Ductos cuyo lado mayor esté comprendido entre:

0" y 15" Sin refuerzo

16" y 24" Sin refuerzo pero con lámina quebrada en forma de diamante

25" y 41" Refuerzo de ángulo de 1"x1"x1/8"

42" y 84" Refuerzo de ángulo de 1½"x1½"x1/8"

Mayor a 85" Refuerzo en ángulo de 2"x2"x¼"

Los ángulos de refuerzo requeridos y los de uniones con brida serán remachados y no atornillados a la lámina del ducto.

Aislamiento Ductos del Sistema de Aire Acondicionado.

Los ductos del sistema de aire acondicionado, se deberán aislar con lana de vidrio de 1-1/2" de espesor y 0.75 lb/pie² de densidad, con lámina de papel de aluminio pegado al aislante (Duct Wrap), montado por la parte exterior de los ductos de tol galvanizado.

La lámina de papel de aluminio se deberá sellar con cinta adhesiva de aluminio, para mantener la integridad de la membrana a prueba de vapor de agua.

Difusores y Rejillas.

De acuerdo a lo que se indica en los planos, se suministrará e instalará los difusores cuadrados de cuatro vías, difusores lineales de una vía, rejillas de suministro de aire, rejillas de retorno del aire, louvers, todas estas serán fabricadas en aluminio con acabado blanco.

Difusores de Aire.

De acuerdo con lo que se indica en los planos, para el suministro de aire de los sistemas de aire acondicionado, se instalarán difusores de suministro con dampers, los cuales serán construidos en perfiles de aluminio extruidos, para todas las áreas.

Rejillas de Extracción, descarga y de Retorno.

Las rejillas de extracción y de retorno serán construidas en perfiles de aluminio, en los lugares donde lo indican los planos, se indican las medidas de las rejillas para todas las áreas.

En el lugar que los planos lo indiquen, se suministrará e instalará mangueras flexibles, en el diámetro especificado, aisladas con lana de vidrio y con doble barrera de vapor, con un alma interior en espiral de metal.

Tuberías de refrigerante.

Se suministrara e instalará todas las tuberías de refrigerante necesarias para la interconexión de las unidades evaporadoras con sus respectivas unidades condensadoras, siguiendo el recorrido indicado en los planos.

Las tuberías serán de cobre rígido o flexible. Los accesorios serán de cobre forjado para soldar.

Todas las tuberías serán soldadas empleando varillas de soldadura que tengan una aleación de plata con un contenido mínimo del 5%.

Las tuberías de succión o línea de gas, serán recubiertas con mangas de aislamiento similar o igual al tipo Rubatex de Armaflex, dichas mangas deberán tener un espesor mínimo de ½ “ y vendrá en tramos de 6 pies. y su material será igual o similar al tipo Rubatex o Armaflex, las juntas entre manga y manga será sellada con cinta impermeabilizante gris.

Antes de conectar a los equipos las líneas de refrigerante deberán ser limpiadas con un barrido de nitrógeno, para asegurar que estén completamente libres de humedad y además deberán ser probadas con el mismo nitrógeno a una presión de 150 PSI durante 48 horas mínimo, para evitar fugas.

Serpentines de enfriamiento.

Será de expansión directa, tendrá tubos de cobre y aletas de aluminio y estará diseñada para soportar presiones de prueba de 350 psig como mínimo y su capacidad de enfriamiento será la indicada en la planilla de equipos. Tendrá un filtro lavable de fácil acceso para su limpieza.

Filtros.

Todos los acondicionadores tendrán filtros lavables y de fácil acceso para su mantenimiento.

Termostato.

La unidad deberá tener un termostato a control remoto digital que permita el control de temperatura, encendido, posición cool, selector de velocidades.

Características Eléctricas.

Todas las unidades hasta 60.000 BTU/hr Serán apropiadas para trabajar a 208-230 v / 60Hz
1 fase.

Unidades Condensadoras.

Se suministrarán e instalarán a la intemperie en el lugar donde indiquen los planos, las unidades condensadoras con las capacidades indicadas en la planilla correspondiente.

Las unidades condensadoras consistirán de un gabinete conteniendo en su interior el ventilador, el compresor, el serpentín de condensación y los respectivos controles, estas unidades tendrán las siguientes características:

Gabinete.

Diseñada para operar a la intemperie y contendrán todos los componentes y controles de la máquina formando un solo cuerpo, tendrá paneles removibles para el fácil acceso a su interior.

Compresor.

Será de Tipo hermético diseñado para condensación por aire.

Tendrá lubricación forzada y válvula de servicio, apropiado para operación a 208-230 v / 60Hz / 1 fase hasta 60,000 Btu/h y trifásicas sobre esta capacidad.

Serpentín de Condensación:

Será de tubos de cobre y aletas continuas de aluminio, con serpentín de sub enfriamiento de líquido y ventilador de descarga vertical.

Refrigerante: Los equipos vendrán precargados con refrigerante ecológico HFC-410.

Unidad evaporadora.

Deberán pertenecer a la gama del tipo residencial y estar conformadas por los siguientes componentes:

- Gabinete
- Ventilador
- Motor
- Serpentín
- Filtros
- Dispositivos de control
- Gabinete

Estará fabricado con láminas de acero galvanizado de grueso calibre, debidamente reforzado con miembros estructurales y equipados con paneles removibles para facilitar el acceso rápido al interior de la unidad.

En todas las superficies donde se podría producir condensación por la parte externa, el gabinete deberá estar aislado térmicamente por el lado interior con paneles de lana de vidrio de una pulgada de espesor como mínimo o un doble panel metálico.

Deberá tener una bandeja para la recolección del agua de condensación, fabricada con lámina de acero galvanizado calibre 14, debidamente aislada, extendida bajo la sección serpentín de enfriamiento.

El serpentín de enfriamiento en las unidades que climatizan los corredores de las galerías y las anclas debe ser de doble circuito independiente.

Unidad evaporadora: Ventilador

El ventilador debe ser de tipo centrífugo, de doble succión, balanceado estáticamente y dinámicamente, seleccionado para máxima eficiencia y bajo nivel de ruido. Principalmente, deberá ser capaz de proveer un volumen constante de aire sobre una especificada presión estática externa, dentro de los rangos de operación normales de la unidad.

El ventilador deberá estar montado sobre soportes eliminadores de vibración.

Unidad evaporadora: Motor

El motor del ventilador deberá estar montado dentro del gabinete y protegido internamente, sin necesidad de dispositivos de protección externos. La base deberá estar sujeta sobre soportes eliminadores de vibración y en forma tal que sea posible modificar su posición, para permitir ajustar la tensión de las bandas.

Unidad evaporadora: Serpentín de enfriamiento

Deberá ser del tipo de expansión directa del refrigerante y estará construido con tubos de cobre y aletas continuas de aluminio, presentando dos circuitos independientes para el refrigerante. Deberá estar diseñado para una presión mínima de 250 PSIG.

Unidad evaporadora: Filtros

La unidad evaporadora deberá venir equipada desde fábrica con filtros lavables y del tipo de baja velocidad, de una pulgada de espesor para todos los equipos.

Unidad evaporadora: Dispositivos de control

La unidad evaporadora deberá venir provista desde fábrica con un dispositivo termostático para el control de descongelamiento, por cada circuito de refrigeración. Además, debe venir provista de los dispositivos necesarios para el control remoto de operación tales como transformador, relé para el ventilador, línea de líquido y contactor para el motor.

Unidad condensadora

La unidad condensadora deberá ser de tipo de enfriamiento por aire y deberá tener los siguientes componentes, ensamblados sobre una base común:

- Gabinete.
- Ventiladores.
- Serpentín.
- Compresor.
- Dispositivo de Control.
- Gabinete.

Será fabricado con láminas de acero galvanizado de calibre 14, reforzado con miembros estructurales y estar adecuadamente montado, pintado y protegido para su instalación a la intemperie.

El gabinete debe estar formado por paneles removibles para permitir un acceso fácil al interior de la unidad. También debe disponer de agujeros de drenaje para permitir el escurrimiento del agua.

Unidad condensadora: Ventiladores

La unidad condensadora deberá contar con un número apropiado de ventiladores, de acuerdo a la capacidad de condensación, para mantener la temperatura dentro de los rangos normales de operación.

Unidad condensadora: Compresor

El compresor deberá ser de desplazamiento positivo, diseñado para condensación por aire y operación con refrigerante 410 A, el compresor del tipo “inverter”.

Unidad condensadora: Dispositivo de control

La unidad condensadora, además de venir con todas las conexiones eléctricas desde la fábrica, deberá estar provista de un panel de control que tenga por lo menos los siguientes dispositivos:

- Protector de alta y baja presión de refrigerante.
- Protector de sobrecarga y térmico de las bobinas del compresor.
- Arrancador de tipo magnético para el compresor y los ventiladores del condensador.
- Temporizador (time off control).

Unidades paquete -UP

Las unidades paquetes consistirán en un arreglo ventilador y serpentín de enfriamiento y los respectivos controles.

Las unidades (UP-XX) tipo paquete ductos estarán ubicadas en la cubierta del edificio, se harán perforaciones a la losa para ingresar los ductos, dichos ductos deberán ser impermeabilizados. El aire será suministrado a través de ductos fabricados en Tol galvanizado aislado con Duct Wrap, construidos de acuerdo a las normas, conectándose a través de collarines, mangas flexibles a los difusores y rejillas de suministro, tal como se indica en los planos. El retorno del aire se lo realizara por ductos fabricados en Tol galvanizado aislado con Duct Wrap, construidos de acuerdo a las normas, por medio de rejillas de tumbado.

Se suministrará e instalará en los lugares que indiquen los planos.

Estas unidades tendrán las siguientes características:

Ventilador:

Será del tipo centrífugo con aletas curvadas hacia delante, balanceado dinámica y estáticamente en fábrica y se apoyará en rodamientos autoalineantes del tipo de bolas.

El motor tendrá una potencia nominal como mínimo igual a la que indica la planilla y operará con una alimentación eléctrica a 220 V, 60 Hertz, Monofásica.

Serpentín de enfriamiento:

Será de expansión directa del refrigerante, R410a tendrá tubos de cobre y aletas de aluminio y estará diseñada para soportar presiones de prueba.

Unidades manejadoras de aire - UMA

Las unidades tipo unidad manejadora estarán ubicadas en la parte posterior del edificio, se harán perforaciones a las paredes para ingresar los ductos, dichos ductos deberán ser

impermeabilizados. El aire será suministrado a través de ductos fabricados en Tol galvanizado aislado con Duct Wrap, construidos de acuerdo a las normas, conectándose a través de collarines, mangas flexibles a los difusores y rejillas de suministro, tal como se indica en los planos.

- El retorno del aire se lo realizara por ductos fabricados en Tol galvanizado aislado con Duct Wrap, construidos de acuerdo a las normas, por medio de rejillas de tumbado.
- Se suministrará e instalará en los lugares que indiquen los planos.
- Estas unidades manejadoras tendrán las siguientes características:
- En los baños que se indican en los planos, se instalaran ventiladores que cumplan con los estándares de máxima calidad en la industria, los extractores de baños funcionaran cuando encienda la luz del baño.

Cada ventilador posee un motor lubricado permanentemente, el rotor del extractor está especialmente diseñado para trabajar junto con el motor a altas eficiencias y funcionamiento silencioso.

Ventiladores tipo Hongo de techo.

Todos los ventiladores de techo deben ser para trabajo pesado iguales o similares a los modelos especificados en el plano de planillas de fabricación americana, con aletas de perfil aerodinámico estática y dinámicamente balanceados, y montados con aisladores de vibración de caucho en la carcaza.

Todas las partes exteriores, serán construidas en aluminio rol formado, no estampado, de tal manera que mantenga la rigidez y se sellen todos los poros del aluminio para proveer una gran resistencia a la oxidación.

Todos los ventiladores con transmisión por bandas, deberán tener rodamientos de bola lubricados permanentemente, autoalineantes del tipo antifricción. La capacidad de carga de estos rodamientos deberá exceder carga en una razón de 5 a 1, aumentando la vida del rodamiento en la misma proporción, capaces de sobrepasar las 200000 horas de vida del rodamiento. Estos deben alojarse en un aro de refuerzo de caucho duro en el eje, para bajar al mínimo nivel de sonido.

Todos los ventiladores serán aprobados por AMCA tanto por sonido como por suministro de aire.

3.6.5. Memoria Sistema de Gases Medicinales.

3.6.5.1. Introducción.

La presente memoria tiene por objeto hacer una descripción cualitativa de las soluciones propuestas para el sistema de Gases Medicinales requeridos para el Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces, para suministrar a través de la red los gases medicinales que se requieren en el Área Quirúrgica y en el área de Hospitalización nueva, para una mejor atención garantizando un servicio de calidad en forma oportuna, completa y en correcto funcionamiento.

Como premisa fundamental para el desarrollo del diseño del sistema de gases medicinales se debe mencionar que los mismos deberán cumplir con las normas que para este tipo de

edificaciones existen y que además considerará tecnología de punta con materiales que garanticen el mayor tiempo de vida.

3.6.5.2. Condiciones Generales del Sistema de Gases Medicinales

En general, el sistema de Gases Medicinales deberá cumplir con los siguientes parámetros:

- Todos los materiales y equipos con los que se ejecute la obra serán nuevos y de primera calidad, debiendo cumplir o superar las especificaciones, que se indican en el apartado correspondiente y que deben ser consideradas como mínimas.
- Las instalaciones de los sistemas y equipos serán realizados de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. Los detalles que se presentan en los planos de este proyecto son indicativos y deben ser verificados con los equipos y sistemas a instalarse.
- La puesta a punto y arranque de los equipos deberá ser realizada por técnicos especialistas en los mismos, quienes también darán entrenamiento al personal de mantenimiento del hospital, debiendo entregar los planos, manuales (de operación, mantenimiento, partes, etc.) y más documentos referentes al equipo.
- Se debe verificar las posiciones de las tomas de oxígeno, dióxido de carbono, aire medicinal, aire comprimido, y vacío antes de realizar las derivaciones (generalmente oxígeno a la izquierda y vacío a la derecha).
- Una vez terminada la instalación y aprobadas las pruebas respectivas, se procederá a pintar e identificar las tuberías, de acuerdo al código internacional para cada uno de los gases, carteles de identificación del gas que se conduce se realizará cada 6 metros y si

el espacio es menor al menos una vez. Los colores de identificación se encuentran detallados más adelante.

- Las tuberías de distribución y derivación de gases medicinales se instalarán bajo el siguiente esquema:

Para la distribución de red de oxígeno y otros Gases Medicinales, se tiene contemplado de que su recorrido se la realice por ductos bajo el piso en los exteriores del Hospital; las mismas que llegaran a los ductos que posee el edificio para su conexión a las redes de las diferentes áreas que posee el Hospital.

Las tuberías horizontales se las instalará paralelas y serán soportadas con dispositivos similares a los presentados en los detalles y de acuerdo a la estructura de la cubierta existente, cada dos metros.

Las siguientes consideraciones deberán ser respetadas para una buena ejecución del montaje de los sistemas de gases medicinales.

- Durante la ejecución de las instalaciones, se deberán mantener limpios los equipos, tuberías, accesorios y más detalles de los sistemas.
- No será aceptable el soportar tuberías entre sí, más, si es aceptable que en un mismo soporte, de diseño adecuado como el que se presenta en los detalles, se agrupe las tuberías de oxígeno, dióxido de carbono, aire medicinal, y vacío.
- Las uniones de tuberías y accesorios se realizarán con soldadura de plata al 15%, de bajo punto de fusión; con el fin de lograr una instalación estanca; no será aceptable la presencia de fugas en uniones ni accesorios.

- Ninguna tubería podrá quedar ahogada en la estructura de la edificación, en caso necesario se deberá prever mangas con un diámetro igual al doble de la tubería que pasa. Las bajantes a las tomas se consideran como casos especiales.
- La Tubería de cobre deberá estar lavada interna y externamente de fábrica , sellada con tapones y tener inyectado en su interior nitrógeno seco presurizado , con lo cual se asegura un interior limpio y libre de humedad hasta su uso final, la tubería bajo ningún concepto deberá ser tipo industrial sino tipo medicinal o conocido como tubo medicinal para Oxígeno.
- Las herramientas, accesorios y más elementos que se vayan a utilizar en la instalaciones de gases medicinales, excepto los que ha sido recibidos sellados y de acuerdo al fabricante estarán preparados para servicio con gases de uso terapéutico, deberán limpiarse para eliminar cualquier vestigio de grasa, aceite u otro material fácilmente oxidable, lavándolos con una solución de carbonato de sodio o fosfato trisódico.

3.6.5.3. Derivaciones de Gases Medicinales.

Las derivaciones que se realicen del distribuidor, se ejecutarán siguiendo lo indicado en los planos y es indispensable la instalación de accesorios, no se permite la unión de tuberías entre sí. Los recorridos en el interior del Hospital, se los realizará en forma paralela a los ejes principales de la estructura; en los casos de recorridos para la conexión a las tomas, se empotrará a la pared.

Se ha previsto la instalación de cajas de válvulas para control de sectores, para ser accionadas en caso de emergencia y que se alojarán en cajas metálicas empotradas en la pared y que comparten la caja con las de oxígeno, Aire Medicinal, Aire de alta presión, Dióxido de Carbono y vacío, en las áreas en donde estos se consideran. Las válvulas en general se instalarán con el vástago del volante apuntando a la parte superior, nunca apuntando a la parte inferior. Una vez terminada la instalación y aprobadas las pruebas respectivas, se procederá a pintar e identificar las tuberías, de acuerdo al código que para el objeto establezca la dirección del proyecto y que son las siguientes:

- Red de distribución de oxígeno: color verde
- Red de distribución de aire medicinal: color amarillo claro
- Red de distribución de dióxido de carbono: color plomo
- Red de distribución de vacío: color blanco

La máxima caída de presión permitida en el sistema de gases medicinales será:

- 5 PSIG para el sistema de distribución de oxígeno, óxido nitroso, aire medicinal, nitrógeno medicinal.
- 4" de Hg para el sistema de distribución de vacío.

3.6.5.4. Sistema de alarma del Sistema de Gases.

Se ha considerado alarmas y controles, con el fin de asegurar la observación continua de la operación del sistema. Todo sistema de alarma y control deberá ser conectado al servicio eléctrico de emergencia de la Unidad.

En las centrales de oxígeno, Aire Medicinal, Aire de alta presión, Dióxido de Carbono, y vacío se instalará un interruptor que acciona una alarma combinada de área y multiseñal, la que dará información sobre la operación y condición del sistema. En caso de una anomalía en el sistema, emitirá una señal audible y otra visual (luminosa), la última no cancelable, hasta que se haya corregido la deficiencia. La alarma detectará el uso del banco secundario, condiciones anormales de presión, cuando varíe en un rango predeterminado (+/-20%).

La alarma y las válvulas de corte de zona se instalarán a una altura comprendida entre 1.5 y 1.8 metros sobre el nivel del piso.

3.6.5.5. Tomas de Gases Medicinales.

El sistema de distribución de gases medicinales culminará en cada una de la toma disponible en las áreas de consumo, previsto como parte de los equipos de atención a los usuarios del Hospital.

Las tomas para oxígeno, Aire Medicinal, Aire de alta presión, Dióxido de Carbono, y vacío serán de operación manual (con acople hembra), equipadas con dispositivos de seguridad, que impidan la conexión equivocada de otro tipo de gas.

Se debe recordar que todos los elementos a emplearse en la instalación del sistema de oxígeno, Aire Medicinal, Aire de alta presión, Dióxido de Carbono, y vacío deben poseer una certificación que los habilite para uso con gases terapéuticos.

Las tomas necesariamente deberán instalarse empotradas en la pared, deberán ser homologadas en marca y modelo.

3.6.5.6 Tubería y Accesorios.

Tipo de tubería.

La tubería de gas medicinal debe venir limpia de fábrica para uso con oxígeno previo a su instalación. La tubería debe ser enviada al sitio de la instalación, con los extremos taponados y nitrógeno en el interior. Debe ser de cobre tipo L sin costura.

Uniones.

Toda conexión incluyendo cambios de dirección, conexiones en T. unión de tubos, extensiones, etc. Deben realizarse usando los acoples correspondientes y su unión debe ser por soldadura autógena “brazing” usando el principio de capilaridad. Se permiten las uniones roscadas en conexiones a presostatos, alarmas y equipos de suministro (manifolds, compresores, etc.) estas deben ajustarse mediante teflón u otro aislante aprobado para uso con oxígeno.

Uniones soldadas.

Debe realizarse con soldadura autógena con punto de fusión superior a las 538°C. Las uniones entre materiales diferentes deben realizarse con material de aporte metalúrgicamente compatible. Las uniones de cobre con cobre deben realizarse usando aleaciones de cobre-fósforo o cobre-fósforo-plata de la serie (BCup) sin fundente.

Limpieza de tubería.

La tubería como se dijo anteriormente debe venir lavada de fábrica y con nitrógeno en el interior que asegure estar libre de humedad hasta su instalación.

Soldadura de materiales disimiles.

Se puede usar fundente “flux” al soldar cobre con cobre con bronce o latón por ejemplo, usando material de aporte a base de plata.

Uniones roscadas.

Deben ser del tipo NPT (ANSI B1.20.1) y únicamente para conectarse a presostatos, alarmas y equipos fuente (compresores, bombas y manifolds). Deben utilizarse teflón para asegurar un completo sellado. Uniones para compresión o uniones roscadas rectas no son permitidas.

Soporte de tubería.

Los soportes de tubería deben instalarse de acuerdo al diámetro de la tubería de cobre, mientras mayor es el diámetro mayor será la separación entre los soportes.

Los soportes de tubería deben estar adecuadamente aislados de la tubería misma a fin de evitar el efecto de “pila galvánica” y la corrosión.

3.6.5.7. Válvulas de corte de válvulas.

Las instaladas en caja. Deben permitir la remoción de la ventana de plástico para su operación (cierre) en caso de emergencia o mantenimiento. Deben ser de ¼” de vuelta la válvula, de bola, deben ser de latón, bronce o acero inoxidable, tener extensión para la suelda autógena, estar compuesta de 3 cuerpos para su mantenimiento evitando tener que cortar y romper paredes.

Válvulas para presión positiva.

Deben de estar limpias para uso con oxígeno.

Localización de válvulas.

Debe colocarse una “válvula principal o de fuente” a la salida de cada sistema de suministro de gas médico o vacío (manifolds de O₂, aire, CO₂, compresor, bomba de vacío, etc.) debe estar localizada en la misma habitación o depósito donde este localizada la fuente de suministro. Cuando la válvula principal no es fácilmente accesible desde el edificio, debe colocarse una válvula principal de línea dentro de este en un sitio fuera del alcance de personas no autorizadas (techo, habitación cerrada, etc.).

Cada ramal “subiente” debe tener su válvula de corte. Cada ramal lateral debe tener su “válvula de servicio” para fines de mantenimiento o modificación del ramal lateral, esta válvula debe estar previniendo su inadecuada operación, el número de válvulas de zona o área que controla es ilimitado.

Válvulas de zona.

Debe haber una pared entre la válvula y la toma de pared o techo que controla. Deben estar dispuestas de tal forma que el cierre de una no afecte a las áreas controladas por el resto de válvulas, deben tener un manómetro de presión o vacío para el monitoreo respectivo.

Deben instalarse una por casa gas para todos los sitios de soporte de vida individual como; cuidados críticos o terapia intensiva, quirófanos, emergencias, diálisis, quemados, neonatología, cardiología, medicina interna, sala de partos, etc. Las válvulas de zona deben instalarse en cajas de válvula que contengan un acrílico fácil removible que permita además observar, los manómetros y sus lecturas.

Manifolds de reducción de presión y tubos colectores.

Deben contener un filtro sinterizado para partículas, válvula de cierre luego del cilindro más cercano al manifold de regulación, manómetro para indicar la presión del colector, válvula check en la conexión a cada cilindro, regulador de presión intermedia para reducir la presión a menos de 300 (psig) antes de la reducción final a presión de línea.

Pruebas de estanqueidad, inspección y pruebas de fugas.

Los reportes de las pruebas deben ser enviados a la autoridad hospitalaria competente, el Hospital será responsable de almacenar dichos documentos, habiendo previamente revisado los mismos antes de disponer el uso de la instalación. Las pruebas deben realizarse con nitrógeno seco libre de aceite. Antes de iniciar las pruebas se debe hacer un barrido con nitrógeno pero previo a la instalación o conexión a tomas de salida, presostatos, manómetros, manifolds, bombas y compresores, etc.

Prueba final.

Se realiza a 150 (psig) para gases a presión a excepción de Nitrógeno a 300 (psig). Debe realizarse previo a la instalación de manómetros, presostatos, mangueras, facia o tapa de toma

y válvula primaria de la toma de salida y cualquier otro tipo de accesorio. Se realiza hasta que cada junta soldada o roscada se verifique con agua jabonosa o con cualquier otro líquido equivalente para detección de fugas y compatible con oxígeno, a excepción de la línea de nitrógeno que se deberá realizar la prueba a 300 (psig).

Prueba de cruce de tuberías.

Se debe probar todas las redes de gases, solo la red a probar en ese momento debe tener una presión de 50 (psig) y debe estar presurizada con nitrógeno. Cada toma de la red de prueba debe verificarse su estado, el resto deberá estar a presión atmosférica asegurando así que no exista un cruce de tuberías.

Prueba de sostenimiento de la presión.

Debe realizarse a un 20% arriba de la presión normal de operación (60 psig. En los sistemas de presión nominal de 50 psig.) Debe durar 24 horas. Al final no debe haber caída de presión sino aquella debida a una temperatura diferente (aplicando $P_1/T_1 = P_2/T_2$). Debe realizarse después de que todos los accesorios han sido montados y deben realizarse con nitrógeno seco.

3.6.6. Memoria descriptiva del sistema contraincendio.

El objeto de este proyecto es la repotenciación del Área Quirúrgica y la ampliación del Área de Hospitalización, que se ubicará en el primer piso del actual Hospital Cotto Infante de Vinces, ubicado en el Cantón Vinces, en las calles José Gómez y Sucre esquina.

Esta ampliación es solo una parte del Hospital, por tal motivo no se va a seleccionar el sistema de presión para la ampliación de Hospitalización, pero si el consumo y la presión que se requiere para la alimentación de este sistema.

3.6.6.1. Materiales a emplearse.

La Repotenciación del Área Quirúrgica, y la ampliación del Área de Hospitalización, va a ser construido con estructura de hormigón armado y mampostería con los recubrimientos y acabados apropiados para no aumentar el riesgo de incendio. Las instalaciones eléctricas utilizarán materiales que minimicen el riesgo de incendios se utilizará la norma INEN 440 para su identificación y la codificación de colores.

3.6.6.2. Generalidades.

En el montaje las tuberías horizontales suspendidas, estarán apoyadas de acuerdo a las especificaciones de la norma 13 de la NFPA.

Donde existan condiciones corrosivas, la tubería, accesorios y soportes colgantes se deben proteger con revestimiento de pintura resistente a la corrosión.

Los soportes de tuberías y sus componentes deben ser de material ferroso.

Los componentes de soportes pegados directamente a la tubería o a la estructura del edificio, deben ser del tipo autorizado, según lo indicado en el Capítulo 2.6 de la Norma 13 de la NPFA.

El tamaño de los soportes de tubería debe estar de acuerdo a lo indicado en los planos y según la norma NFPA 13, Capítulo 2.6

Todas las líneas de las tuberías deben instalarse con secciones completas, evitando tramos cortos.

Se eliminará toda tensión indebida, evitando dobleces que entorpezcan el flujo normal.

Se instalarán juntas flexibles, de acuerdo al detalle de los planos, en cada junta de construcción del edificio.

Se limpiará el interior de tuberías, válvulas, aparatos, etc., antes de las pruebas.

Terminadas las pruebas de aceptación descritas más adelante se esterilizará el sistema de agua de incendios y los resultados serán sometidos a consideración del ingeniero.

En el curso de la construcción, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para impedir la entrada de materiales extraños a las tuberías, que produzcan obstáculo o deterioro, siendo su obligación realizar la revisión y limpieza de cada sección antes de continuar con la otra, durante el montaje.

3.6.6.3 Pruebas en sitio.

Las pruebas en sitio deberán ser realizadas una vez finalizados los trabajos de instalación del sistema.

Todas las pruebas se realizaran mediante la alimentación desde una siamesa, instalada en la planta baja que alimentara el montante, esto se realizara debido a que este sistema contra incendios estará temporalmente conectado a una siamesa para alimentación y no al sistema de presión.

Las pruebas consistirán en hacer funcionar durante 10 minutos el gabinete más alejado de la casa de bombas. Adicionalmente se realizarán los arranques del sistema de bombeo para obtener la curva de operación y en seguimiento a lo recomendado en los protocolos de NFPA.

Las pruebas deberán ser mediante el flujo de agua a través de boquillas calibradas, medidores de flujo calibrados y como recomienda la norma 20 de la NFPA.

Todos los sistemas nuevos, incluyendo la tubería sobre el suelo se deben ensayar hidrostáticamente a una presión no menor a 200 psi, por un período de dos horas, sin pérdida de presión. La presión estática debe ser leída en un manómetro localizado en el punto bajo del sistema individual o en la zona que se está ensayando.

Cuando sea posible la instalación de la tubería será inspeccionada antes de completar el relleno para asegurar que los macizos de anclajes, fijadores, etc., sean satisfactorios. Se aplicará una prueba de presión para asegurarse que la tubería está fija.

Los certificados de pruebas y materiales serán entregados para su revisión y aprobación.

Todas las pruebas serán de cargo de la persona y se realizarán con aparatos apropiados, cuantas veces sean necesarias, hasta conseguir un correcto ajuste.

3.6.6.4. Especificaciones Complementarias.

El contratista deberá verificar y conocer oportunamente la norma NFPA 14, que detalla la instalación de gabinetes. Cualquier discrepancia con esta especificación se resolverá de acuerdo a lo que indique la norma mencionada.

Los planos que se entregan son sólo indicativos en lo que se refiere a los recorridos de ductos y tubería. La localización exacta la deberá hacer el ingeniero encargado, previa aprobación de la empresa, analizando los elementos estructurales, otras instalaciones, etc., realizando todos los ajustes necesarios antes de dar comienzo a su trabajo, así como también coordinando con el resto de instalaciones.

La responsabilidad del buen funcionamiento del sistema será exclusivamente del instalador mecánico que construya el sistema. Cualquier detalle técnico que considere no es conveniente para el proyecto deberá ser notificado a los responsables del proyecto, por escrito junto con su oferta. Se construirá todo el sistema de agua contra incendios de acuerdo con los planos del proyecto, para lo cual suministrará todos los materiales que sean necesarios, de acuerdo a las especificaciones de materiales y montaje detallados en las memorias

Caudal debido a los gabinetes

En cumplimiento con el REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS, emitido por el Ministerio de Inclusión Económica y Social (publicación del 2 de abril del 2009), se prevé una reserva de agua exclusiva para el combate de incendios, que serán segregados en la cisterna de agua para uso general y de acuerdo a recomendaciones de buena práctica de ingeniería se considera 2 gabinetes clase III simultáneos. En el capítulo 5-2.3 dispone que se considere 50 gpm para un gabinete en un Riesgo Leve.

Gabinetes Contra Incendios.

Los gabinetes serán metálicos de color rojo chino de 0.80 x 0.80 x 0.20 m. y un espesor de lámina metálica de 0.75 mm.; con una puerta de vidrio de 3 mm que no tendrá pegamento de ninguna índole para su fijación, chapa triangular universal y equipado con todos sus accesorios como son : Válvula angular de 2 1/2", manguera poliflex doble chaqueta de 2 1/2" de diámetro y de mínimo 30 m de largo, niple y rack de manguera, pitón para chorro niebla de 2 1/2", extintor de 10 lb. de PQS, hacha de bomberos y una llave Spanner, dispondrá de un aviso "rompa en caso de incendio" y estarán ubicados según se indica en los planos correspondientes.

Pulsadores.

Se instalara un sistema de alarma que serán de alta resistencia al impacto, operación de doble acción para evitar accionamiento accidental y deberá tener una placa con leyenda de alarma contra incendios estos pulsadores estarán colocados junto a los gabinetes, que activaran una sirena automáticamente.

Extintores.

Además se instalaran como equipamiento interior en las áreas críticas del proyecto, 1 extintor de Polvo Químico Seco de 10 lb. (PQS), en los sitios indicados en planos.

Lámparas de Emergencia.

Para la evacuación en caso de un siniestro se prevé la colocación de lámparas de emergencia bifocales de batería recargable y que dispongan de botón de prueba, en los conductos de escaleras y sitios considerados de circulación hacia la salida según constan en planos.

Las lámparas de emergencia deberán funcionar en forma automática cuando falle el sistema de iluminación normal, serán instaladas a una altura de 3.00 m del piso, en los sitios indicados en los planos. Debe tener 2 luminarias de 6v, 18 watt. Debe tener su propia fuente de energía (batería) capaz de mantener funcionando las dos lámparas por un periodo mínimo de una hora. El Dispositivo para la carga de la batería se conectará a la red eléctrica de servicios generales (120 VAC).

Sensores de humo.

Se prevé la instalación de sensores de humo en los sitios que puede ser considerado de riesgo (oficinas y lugares de evacuación), los mismos que deberán conectarse a un panel de control a instalarse en el cuarto de comunicaciones del edificio. Se sugiere se instale los detectores de humo del tipo Ionización con una área de cobertura de 80 m², los mismos que en caso de falla de energía eléctrica normal, una batería de respaldo de 9v hace que el sistema de detección siga operando. Los detectores de humo deben tener certificación UL.

Señalización.

Es necesario se rotule todos los elementos del sistema considerado para prevención de incendios, para que se ubique el equipo instalado de una forma rápida, con información completamente visible que permita a los usuarios del edificio conocer dónde están, forma de empleo, características, vigencia del mismo, y su empleo sea eficiente, indicando la ubicación, dirección de salidas de escape, planos de evacuación, números de bomberos, anuncios de peligro en caso de presencia de combustibles, materiales peligrosos o explosivos en tamaños conforme lo estipula la norma 439 del INEN.

Cabe indicar que la señalización será sonora, conformada por difusores de sonido, y visual con luces estroboscópicas, para el caso de personas con capacidades especiales.

Protección contra descargas Atmosféricas.

En función de lo que dispone el código eléctrico y como protección del edificio, se colocara para efectos de canalizar descargas eléctricas consideradas como otra posibilidad de riesgo de incendio, un sistema de pararrayos, cuyas descargas a tierra se instalaran en circuitos

independientes de las descargas por acometidas de uso doméstico o comercial, de equipamiento, etc.

Plan de Evacuación.

Las personas encargadas de la administración, los guardias, y los usuarios permanentes del edificio, deberán tener pleno conocimiento de todos los componentes del sistema de prevención y control de incendios del edificio, así como la respectiva manipulación de cada uno de los componentes, de forma que de producirse un conato, sepan emplearlos adecuadamente y de esta forma evitar la propagación del incendio, destrucción de vidas humanas y bienes materiales. Para lograr este objetivo, la administración del centro comercial deberá solicitar al cuerpo de bomberos la asistencia de charlas informativas y de capacitación para todos los miembros del edificio.

3.6.7. Memoria descriptiva Sistema Hidrosanitario.

Antecedentes y Generalidades.

En el presente proyecto de Repotenciación y Ampliación del Área Quirúrgica y Hospitalización del Hospital Básico Nicolás Cotto Infante de Vinces, de la Provincia de Los Ríos, se plantea realizar la remodelación de su infraestructura, incluyendo sus instalaciones actuales que se han deteriorado, producto del tiempo de vida útil de los sistemas y por ende de los materiales.

Para este diseño se ha utilizado la norma ecuatoriana para la construcción NEC 11, capítulo 16 norma hidrosanitaria ecuatoriana de agua y el libro Diseño de instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificios, cuyo autor es Rafael Pérez Carmona.

Sistemas a diseñar.

El presente análisis tiene como objetivo principal el diseño del sistema los sistemas hidráulicos sanitarios del Hospital Nicolás Cotto Infante de Vinces, de los diferentes sistemas los mismos que se detallan a continuación:

- Sistema de agua potable.
- Sistema de aguas servidas y ventilación.
- Sistema de drenaje de Aguas Lluvias

La ejecución del diseño se lo ha realizado de acuerdo a la información arquitectónica, contenida en los planos suministrados. Además de las inspecciones realizadas en el sitio y relevamientos de las edificaciones existentes en el hospital.

3.6.7.1 Sistema de Agua Potable.

Sistema de Agua Potable Fría.

El Hospital actualmente consta de una guía y medidor general conectado a la red pública de AAPP, también consta de una cisterna de agua potable dividida en dos cámaras, de aproximadamente 80 m³ en total. Tanto como la acometida y cisternas existentes se conservaran realizando las readecuaciones respectivas.

Consumo.

El consumo de Agua Potable se estableció considerando una demanda en función del área y requerimientos del proyecto.

Para calcular el caudal medio diario se utilizaron como dotaciones las recomendadas en la bibliografía “Diseño de instalaciones Hidrosanitarias y de gas para edificaciones” – Rafael Pérez Carmona.

Tomando como la dotación más importante para este caso, el consumo del número de camas tenemos:

Tabla 26
Dotaciones para determinar el Consumo medio diario

USO	UNIDAD	CANTIDAD	DOTACIÓN	CONSUMO
			Lts/unidad/día	Lts/día
Camas	Unidad	24	800	19200
Baterias Sanitarias	Unidad	12	100	1200
Salas de Tratamiento	Unidad	1	5000	5000
Parqueos	m2	150	1	150
CONSUMO MEDIO DIARIO				25550

Fuente: NEC-11 Capítulo 16.

Elaborado: Geiner González Ramírez.

El caudal medio diario determinado para el proyecto es igual a:

Caudal medio diario (QMD) = 25550 Lts / día

QMD = 25,55 m³/ día = 0.29 Lts/seg.

“Para calcular el caudal medio diario se utilizaron como dotaciones las recomendadas en la bibliografía “Diseño de instalaciones Hidrosanitarias y de gas para edificaciones” – Rafael Pérez Carmona y NEC 11 CAPITULO 16”.considerando la reserva para 2 días.

Cisterna.

Calculo: 25.55 m³ /día x 2 días = 51.10 m³ consideramos 55m³.

Para el cálculo del sistema contra incendios se ha considerado un caudal de 250 GPM para bocatomas, considerando un tiempo de reserva de 45 minutos se tiene que el volumen requerido para el sistema contra incendios es de $42.58 \text{ m}^3 \sim 45 \text{ m}^3$.

Cálculo: $250 \text{ gpm} \times 45 \text{ minutos} = 11250 \text{ galones} = 42,58 \text{ m}^3$ consideramos 45 m^3 .

Total de volumen de cisterna 100 m^3

La cisterna estará dividida en dos cámaras, de 50 m^3 cada una, entre las cuales se realizará la respectiva interconexión para la succión de las bombas de ambos sistemas (AA.PP y SCI).

Acometida de Agua Potable.

El caudal requerido para la acometida del agua para llenar la cisterna de agua potable en 12 horas es igual es:

$$Q = \frac{51100 \text{ lts}}{12 \text{ horas} \times 3.600 \text{ seg/hora}} = 1.18 \text{ Lts/seg.}$$

$$12 \text{ horas} \times 3.600 \text{ seg/hora}$$

Este caudal será abastecido por una guía de 1" y un medidor de igual diámetro, el tramo de tubería medidor-cisterna será de 1½".

Sistema de Distribución.

El sistema de distribución se realizará desde el cuarto de bombas por medio de un Equipo de Presión Constante conformado por:

Caudal Total: 174 GPM

Cantidad 3 U.

Caudal por Bomba al 50%: 87 GPM

Presión de selección de las bombas: 55 psi

Potencia aproximada de cada Bomba: 7.5 HP.

Nota: La Potencia de la bomba es estimada, esta depende de la marca, modelo y curva de la bomba que se va a instalar, considerando siempre el caudal y presión que está en el diseño (87gpm-55psi c/bomba).

Redes de distribución de agua potable fría.

La red de distribución de agua potable fría se la realiza desde el cuarto de bombas por medio de 2 tuberías de \varnothing 1" hasta abastecer específicamente el área quirúrgica y el área de hospitalización, lugares destinados al servicio.

Para el cálculo de los diámetros de la red de agua potable se han usado valores tabulados, considerando la clase y número de aparatos trabajando en probable simultaneidad.

El diseño se lo ha efectuado para obtener una presión disponible de 14 m. en cualquiera de los artefactos sanitarios.

Se consideran los siguientes gastos:

Tabla 27

Demanda de caudales en aparatos de consumo

PIEZA SANITARIA	CONSUMO
Inodoro de Tanque	0,10 Lts/seg
Lavamanos quirurgicos	0,15 Lts/seg
Lavamanos	0,10 Lts/seg
Urinarios	0,30 Lts/seg
Llaves de manguera	0,20 Lts/seg

Fuente: NEC-11. Capítulo 16.

Elaborado: Geiner González Ramírez.

Redes de distribución de agua potable caliente.

Para el sistema de agua caliente se realizará mediante la instalación de calefones eléctricos, para lo cual se deberá disponer de puntos de 220v en cada punto de instalación de los mismos, para distribuir el agua caliente hacia los puntos que requieren de este servicio.

El equipo permite fijar la temperatura del agua, a la temperatura requerida, así como controlar el consumo energético.

Presión de 25 – 60 PSI

Temperatura: hasta 52° C

3.6.7.2 Sistema de Agua Servidas.

El desalojo de las aguas servidas se lo realizará independientemente para cada etapa mediante las respectivas bajantes de desagüe y ramales hasta las cajas de registro, las aguas que provienen de las baterías sanitarias estarán conectadas mediante un colector principal hasta descargar a la red pública.

En todos los sectores de cuartos útiles, de limpieza y áreas destinadas para lavados, se están proponiendo cajas con rejillas para retención de sólidos para evitar el taponamiento de la red de aguas servidas del proyecto.

Las cajas que van en el interior del centro de salud no llevarán tapas, sino constarán con un tapón de inspección combinado de bronce con aluminio.

Las cajas que van en el exterior del Hospital, contarán con tapas de hormigón armado.

Se instarán registros de limpieza en los colectores o tuberías que tengan recorridos largos y que en futuro pudieran tener problemas de taponamiento.

Sistema de ventilación.

Las tuberías de aguas servidas se ventilan para:

- Proteger los sellos hidráulicos
- Airear los drenajes
- De esta manera se mantiene la presión atmosférica dentro del sistema y se evitan cuando menos tres grandes problemas:
 - Pérdida de sellos en los sifones
 - Retraso de flujo
 - Deterioro de los materiales
- La ventilación a usarse es del tipo húmeda, en la que la ventilación de un aparato sirve para otros aparatos.
- Los ramales de ventilación irán conectados a la ventilación principal. Los ramales de ventilación deben tener pendientes hacia las tuberías de desagües con el fin de drenar los líquidos que se condensan dentro de las tuberías de ventilación.
- El extremo inferior de la ventilación se conecta a la bajante por debajo del ramal horizontal, y el extremo superior de la ventilación, se conecta a la bajante por lo menos 90 centímetros por arriba del piso.

Volumen de descarga.

El consumo de Agua Potable que aporta a cada sistema se estableció considerando el caudal total aportado por el hospital, dando como resultado un caudal total para el STARD.

De acuerdo a las Normas Brasileñas NBR7229/1982 se genera una descarga residual unitaria de 70 lt/persona/día.

El caudal total de agua de los parqueos y de área verdes va directamente al sistema de aguas lluvias respectivamente.

Cálculo de diámetros.

El cálculo hidráulico de tuberías utilizadas en los colectores se lo realizó aplicando la fórmula de Manning y considerando que la velocidad mínima sea de 0.70 m/seg de tal manera que se garantice el arrastre de los sólidos sedimentables.

Además se han adoptado las pendientes, proyectando colectores con una velocidad máxima óptima de 4.0 m/seg que garantice un buen funcionamiento del sistema de aguas servidas.

3.6.7.3 Sistema de Aguas Lluvias.

Descripción General.

El drenaje de las Aguas Lluvias desde la cubierta se la efectuará mediante canalones de contruidos de tol galvanizado, conectados a sus respectivas bajantes de PVC con un diámetro de 110mm. Estas aguas llegarán hasta la planta baja y se conectarán a los colectores principales que drenarán a través de cajas de registro y descargarán hacia el sistema público de AALL existente en el sector.

Criterios del Diseño.

Para la determinación de los caudales efectivos que aportarán al sistema se utiliza el método racional, sabiendo que:

$$Q = C I A$$

Donde:

Q = son los caudales que escurren al sistema

C = el coeficiente de escurrimiento

I = la intensidad en lluvia en mm/h

A = el área aportante, en hectáreas.

Para determinar los caudales en l/s se introduce el factor 1/37 para convertir los valores de intensidad de lluvia en mm/h en unidad de caudal por unidad de área.

El coeficiente de escurrimiento "C" considerado en el proyecto es del 100%.

La fórmula utilizada para encontrar el parámetro correspondiente a la intensidad de lluvia es la siguiente:

$$I = -27.116 \ln(tc) + 169.16$$

Donde:

I = intensidad máxima (mm/h)

t = tiempo de concentración en min.(5 min)

T = Periodo de retorno en años (5)

Para efectos de cálculos se parte con t = 5 minutos (tiempo de concentración inicial de la lluvia) que guarda relación con las características típicas del área.

Las áreas de aportación se obtuvieron de los planos de implantación general y sus escurrimientos se definen con los niveles de calles y cunetas proyectadas.

El diseño se lo ha realizado en función del área que drenan y empleando una intensidad de Lluvia de 150 mm/hora.

Cálculo hidráulico.

Se han acatado, en general, las normas de diseño nacionales, en cuanto a longitudes máximas de colectores que considerando los aspectos de mantenimiento del sistema. La velocidad supera la mínima de 0.70 m/seg para las tuberías, con la finalidad de evitar sedimentación de partículas. El cálculo de diámetro y pendientes de tuberías se hace considerando los aspectos económicos de excavación, topografía y relleno. Se han aprovechado las pendientes naturales del terreno, proyectando cajas de paso con una velocidad máxima óptima de 4.0 m/seg que garantice un buen funcionamiento del sistema de aguas lluvias.

3.7. Tratamiento de Agua Potable.

3.7.1. Antecedentes.

Las estadísticas a nivel nacional estiman que más del 94% de la población ecuatoriana cuenta con el suministro del líquido vital, pero se estima también que más del 76.5% de esta población carece de Agua Potable Segura, siendo más grave en las zonas rurales y urbano marginales donde esta deficiencia puede alcanzar hasta un 95%, y la población se abastece de pozo o tanqueros que llevan agua cruda sin ningún tipo de tratamiento, por lo tanto son muy vulnerables y existe alta incidencia de enfermedades de origen sanitario.

En el Ecuador la mayoría de los proyectos aprobados apenas cuentan con abastos básicos de agua que se limitan a mejorar la captación, cobertura y desinfección; no incluyen sistemas potabilizadores, por la dificultad operativa, costos de operación, mantenimientos elevados y espacio físico también.

Se considera que, en la gran mayoría de ciudades del país, existen problemas de manejo de las aguas residuales por falta de cobertura del servicio de alcantarillado sanitario y porque no cuentan con un adecuado sistema de tratamiento de estas aguas residuales, según estadísticas el 90% de las descargas de excretas son evacuadas a los drenajes naturales sin tratamiento.

Actualmente esta Cartera de Estado cuenta con 497 Puestos de Salud y Unidades Móviles, 1.115 Centros de Salud A, B y C y con 115 Hospitales, sumando un total de 1.727 unidades de salud en 9 zonas, las mismas que incluyen las 24 provincias del Ecuador.

Las Unidades de Salud del MSP no cuentan en su mayoría con Plantas Potabilizadoras de Agua dando como resultado la presencia de enfermedades por mala calidad del agua tales como: enfermedades gastrointestinales (salmonelosis, shigelosis, parasitarias entre otras), enfermedades dermatológicas (dermatitis por hongos y bacterias, anquilostomiasis, parasitarias entre otras) y con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales cuyas descargas generadas son: materia orgánica, sangre, heces, orina, tensoactivos, aceites y grasas, materia inorgánica las mismas que provienen principalmente de baños, quirófanos, salas de emergencia, salas de odontología, salas de radiología, cocinas, comedores, lavanderías, laboratorios, personal rotativo, personal de residencia y de camas de servicio lo que implica un mayor riesgo sanitario.

3.7.2. Descripción del Sistema

Se utilizará una planta para la potabilización del agua, con una capacidad de 80 m³/día, considerando que el área donde se colocara debe ser protegida, ventilada y contar con un punto de corriente eléctrica de 220V/ 10 KVA y una caja de revisión con tubería de evacuación para descarga para aguas provenientes del retro lavado.

La Planta Potabilizadora cuenta con un Sistema de Alimentación, Sistema Hidroxigenador, Sistema de Filtración dúplex con tanques de filtros de carbón y cerámica, Sistema de Control Comando y Cabina de Protección. Está diseñada para captar el agua de un reservorio colector de agua cruda y descargar después del tratamiento en un reservorio destinado para agua potable de forma automatizada.

Los materiales con los que estarán construidas las unidades de la planta de tratamiento deben ser de alta resistencia, como PRFV, Acero inoxidable, hormigón armado o similar.

3.7.3. Justificación.

El Ministerio de Salud Pública dentro de sus objetivos estratégicos entre otros se encuentran el Incrementar la vigilancia, control, prevención y la promoción de la salud e Incrementar el desarrollo de la ciencia y tecnología en el ámbito de la salud, el contar con tecnologías que garantice la salud de las personas por medio de la implementación de Plantas de Tratamiento de Agua Potable y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales ayudará a la disminución de enfermedades provenientes del recurso agua y al mejoramiento de las condiciones de salud de la población en general.

Por esta razón es mandatorio, a nivel nacional, la instalación de Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) para cada actividad que genere altas cargas contaminantes en sus aguas, en proyectos a nivel de consultoría, en ejecución y ejecutados, las mismas que se deben ajustar a un instructivo de implementación que regule su instalación en función de las limitaciones y necesidades de cada proyecto, además se debe contemplar las tecnologías disponibles a nivel mundial para la tratabilidad del agua según sus diferentes aplicaciones.

3.7.4. Especificaciones técnicas para las plantas de tratamiento de Agua Potable.

El Agua Potable, antes de ser consumida, debe cumplir con los parámetros mínimos de calidad regulados por la norma NTE INEN 1108, Agua Potable Requisitos, que se encuentre vigente, los mismos que se detallan a continuación:

Tabla 28
Características físicas, sustancias inorgánicas y radioactivas

PARAMETRO	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
Color	Unidades de Color Aparente (Pt-Co)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	-	No objetable
Sabor	-	No objetable
Sustancias Inorgánicas		
Antimonio	mg / l	0,02
Arsénico	mg / l	0,01
Bario	mg / l	0,7
Boro	mg / l	2,4
Cadmio	mg / l	0,003
Cianuros	mg / l	0,07
Cloro libre residual	mg / l	0,3 a 1,51
Cobre	mg / l	2,0
Cromo	mg / l	0,05
Fluoruros	mg / l	1,5
Mercurio	mg / l	0,006
Níquel	mg / l	0,07
Nitratos	mg / l	50
Nitritos	mg / l	3,0
Plomo	mg / l	0,01
Selenio	mg / l	0,04

Fuente: MSP 2014.

Elaborado: Geiner González Ramírez.

Adicional a los antes indicados, se deberá tomar en cuenta los parámetros de las tablas restantes de la NTE INEN 1108 vigente, en función de las características particulares de la zona.

Cuando el suministro de agua de la red pública es deficiente, para mejorar el mismo, se deben buscar alternativas para captar suficiente agua y alcanzar la cobertura óptima de la demanda.

Como mecanismo de prevención sanitaria para la salud pública, todo establecimiento de salud nuevo o remodelado, donde existe una demanda potencial de agua para consumo directo, deben contar con un sistema potabilizador que garantice el suministro de agua potable de forma continua (24 horas), la misma que debe ser de excelente calidad cumpliendo los límites máximos permitidos en la NTE INEN 1108 vigente para que pueda ser consumida directo de la llave sin riesgo sanitario.

Especificación técnica del Sistema de Tratamiento

- Sistema full dúplex de filtración de agua.
- Totalmente automático.
- Diseño de tanques gemelos-servicio continuo de agua filtrada.
- Operación eficiente y servicio de flujo paralelo.
- Filtros autolavantes en base a demanda.

Medio Filtrante:

- MICROZETA
- Validado por la WQA.
- Tamaño del Tanque: 13'' x 54''

Medio Filtrante por tanque:

2 pies cúbicos (CERAMICA).

- Cama de Grava/Tanque: 35 Lbs
- Tiempo de Retrolavado: 20 minutos
- Flujo de Retrolavado: 6 gpm
- Agua usada por ciclo: 130 galones
- Flujo de Servicio **: 900-1200 gph (galones por hora)
- Flujo de Servicio Pico: 18 gpm

Medio Filtrante:

- (CARBON).
- Validado por la WQA.
- Tamaño del Tanque: 13'' x 54''

2.0 Pies cúbicos (CARBÓN)

- Cama de Grava/Tanque: 35 Lbs
- Tiempo de Retrolavado: 20 minutos
- Flujo de Retrolavado: 6 gpm
- Agua usada por ciclo: 130 galones
- Flujo de Servicio **: 15 gpm (galones por hora)
- Flujo de Servicio Pico: 18 gpm (Carbón)

**Flujos de Servicio, Flujos Pico pueden variar dependiendo de la aplicación, composición química del agua y otros factores.

Bomba.

Bomba dosificadora de químicos de alto rango.

- Capacidad: 0.4 hasta 170 galones por día.
- Voltaje: 120V 50/60HZ.
- Amp.: 1.70 para 120V
- RPM: 44
- HP: 1/30 Fractional.

3.7.4. Condiciones Generales.

Para establecer los parámetros de especificaciones técnicas de una Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), se considera que existen limitaciones operativas debido al espacio físico, costos del tratamiento, por lo tanto, se recomienda cumplir con los siguientes especificaciones de diseño:

- En lo referente a las fuentes de provisión o captaciones, dependiendo del tipo y de su ubicación, se exigirá el análisis físico químico y bacteriológico, y la obligación de realizar el tratamiento para agua de consumo humano mediante plantas potabilizadoras.
- La planta debe contemplar un alto rendimiento de tratabilidad en línea donde el agua resultante debe cumplir con los límites máximos permitidos en la NTE INEN 1108 vigente.
- La planta deben contar con equipos cabinados en sistemas compactos de excelente presentación, el rango máximo de ocupación debe ser 0,25 m² de área cada m³/día.

- Las plantas deben ser diseñadas para operación en modo automático, deben ser de fácil manejo y mantenimiento e incorporar desarrollo tecnológico nacional donde los componentes importados no superen el 40% del total valorado, el proveedor debe contar con una instalación apropiada y garantizar servicios de mantenimiento.
- La planta seleccionada debe basarse en la tasa de reacción por factores de oxidación (que son fijos para cada uno de los componentes), por esta razón para el cálculo de tratabilidad y diseño se requiere de los siguientes datos:
 - El caudal de diseño para alimentación de la Planta Potabilizadora
 - El análisis Físico, Químico y Microbiológico que se detalla en el literal A,
 - Especificaciones técnicas para las plantas de tratamiento de agua potable.
 - Tasas de reacción para oxidación de cada elemento presente
 - Con los datos antes requeridos los fabricantes y/o proveedores, deberán estimar los Procesos de Operaciones Unitarias para Tratabilidad. El sistema diseñado debe tener la capacidad para captar de un reservorio de agua cruda y descargar en un reservorio de agua tratada con caudal fijo a baja presión.
 - Para garantizar la calidad del agua se debe seleccionar una Planta Potabilizadora que responda a un perfil de diseño para tratamiento que permita cumplir con los límites máximos permitidos en la NTE INEN 1108 vigente que se detallan en este documento.
 - El agua tratada resultante debe tener como mínimo 6,00 ppm de oxígeno disuelto⁸ y ser apta para consumo humano directo sin riesgo sanitario.
 - Las principales características que debe tener, serán:
 - Ser totalmente automatizado.
 - No requiera de supervisiones rutinarias.

Trabajar con energía eléctrica en baja carga

- Para la alimentación principal, el sistema potabilizador debe contar con una bomba estacionaria propia instalada dentro de la cabina, la captación será de forma directa del reservorio al cual llega el agua antes de ser tratada, luego de la operación de tratamiento interna del sistema potabilizador se descarga en el reservorio destinado para agua tratada, el sistema opera en línea, esto significa que no requiere de estaciones internas de rebombeo.
- La Planta Potabilizadora deberá contar con: Equipos certificados NSF Grado Alimenticio, Cabina de un solo cuerpo para protección, incluir panel de control comando automatizado con temporizador, sensores de nivel, válvulas solenoides, alarmas, válvulas de auxilio y sistema de control de retrolavado para el sistema de filtración de presión de volumen constante cíclico.
- Las principales características del proceso a presentar son:
 - Procedencia del agua a tratar
 - Calidad físico-química y microbiológica del agua a tratar
 - Área para instalación
 - Garantía de equipo
 - Periodo de diseño.
 - Medidas y área de ocupación de la cabina metálica compacta.
 - Sistema de alimentación.
 - Definir Sistema de tratamiento clarificador (compacto para reducción de color y turbidez)
 - Definir Sistema de filtración (compacto para reducción de carga orgánica y mineral)

Sistema Operativo (Comando Automatizado 220v/15kva C/U).

- El sistema deberá contar con un equipo dosificador automático según la carga microbiana además un sistema de inyección por Venturi programado para incorporar la carga de desinfectante en función de la demanda de agua dentro de la línea matriz.
- La PTAP deberá cumplir con las siguientes normativas:

Se deberá tomar en cuenta la legislación que expone este documento en el literal

- Los equipos deben tener garantía de fábrica, así como certificación de origen.

CONCLUSIONES

Con la formulación y diseño del presente proyecto de investigación, se da como resultado satisfactorio la Repotenciación del Área Quirúrgica incluyendo los Quirófanos centrales integrado con las instalaciones modernas, dotado de tecnología y acabados de primera calidad como lo determinan las normas actuales hospitalarias, evitando contaminaciones de ambientes con puertas y filtros herméticos para aislar las áreas grises de las áreas blancas, las cuales son totalmente asépticas y libre de microorganismos o bacterias que pudieran afectar a la Bioseguridad del Paciente o del personal operativo del Hospital.

El proyecto se ha complementado con un sistema de tratamiento de agua potable, compuesto por sistema full dúplex de filtración de agua, totalmente automático, el mismo proveerá de agua totalmente purificada y libre de impurezas al Área Quirúrgica y a la nueva sala de Hospitalización.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar inspecciones y mantenimientos preventivos a los equipos nuevos que serán instalados, rigiéndose a un cronograma de mantenimientos para garantizar la óptima funcionalidad de cada equipo de los distintos sistemas que estarán en funcionamiento.

Revisar los diseños de las instalaciones tales como planos, especificaciones técnicas, fichas técnicas, códigos y estándares, para que en base a este estudio plantee el programa de trabajo total. Proveer seguridades para el personal con el objeto de evitar cualquier accidente de trabajo, y precauciones para evitar daños en estructuras, otras instalaciones, etc.

BIBLIOGRAFIAS

www.municipalidadvinces.gob.ec/vinces/index.php/12-nuestro.../15-historia-de-vince

repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4700/1/T200.pdf

dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21716/1/TESIS.pdf

www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1515/1/T-UCE-0011-52.pdf

eprints.uanl.mx/6342/1/1080095025.PDF

<https://es.scribd.com/.../Propuesta-de-Un-Plan-de-Seguridad-y-Salud-Para-Obras-de-C>

tesis.pucp.edu.pe/.../QUISPE_DIAZ_JOEL_PLAN_SEGURIDAD_SALUD.pdf?

<https://seguridadysaludenhospitales.wordpress.com/biblioteca/506>

<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/10933/1/Fernandez-Molina-Miguel-Angel.pdf>

dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5059/1/UPS-CT002680.p

Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones / Rafael Pérez Carmona. -- 6^a. ed. -- Bogotá : Ecoe Ediciones, 2010.

EPN, María Raquel Proaño Gallo, “Dotación Real de Agua Potable en los Hospitales: Eugenio Espejo, Enrique Garcés, Carlos Andrade Marín, Padre Carolo y Metropolitano de Quito”. Proyecto previo a la obtención del Título de Tecnólogo en Administración de Proyectos de Construcción. Quito. Junio de 2010.

Caridad Ramos Alvariño. “Aguas residuales generadas en hospitales”. Facultad de Ingeniería Civil del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE). La Habana. Revista Ingeniería Hidráulica y Ambiental, VOL. XXIX, No. 2, 2008.

Rafael Pérez Carmona, “Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones”. Sexta Edición. Bogotá. 2010.

Gustavo Rivas Mijares, “Tratamiento de Aguas Residuales”. Segunda Edición. Caracas. 1978.