

---

**INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL**

**SUBDIRECCIÓN NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO**

**" CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL CENTRO MATERNO INFANTIL Y  
EMERGENCIA EL COCA - ORELLANA "**

---

**MEMORIAS DESCRIPTIVA Y DE CALCULOS DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y  
VENTILACIÓN MECÁNICA HVAC**

**HENRY JIMENEZ**

**AGOSTO/2017**

## SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL CENTRO MATERNO INFANTIL Y EMERGENCIA EL COCA – ORELLANA"

### ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

La memoria que a continuación se detalla, se refiere al diseño del Sistema de Aire Acondicionado y ventilación mecánica del proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL CENTRO MATERNO INFANTIL Y EMERGENCIA EL COCA - ORELLANA"** ubicado en la ciudad de El Coca.



**Figura 1. Ubicación del Centro de Salud El Coca**

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social con su afán de brindar una mayor prestación de servicios ha considerado el realizar una nueva edificación que un Centro de Salud Tipo C.

#### 1.1 Descripción

Esta memoria descriptiva corresponde a los sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica, que se instalarán en el nuevo Centro Materno Infantil y Emergencia El coca - Orellana.

El concepto de diseño de climatización se basa en la finalidad de brindar condiciones de calidad de aire y confort térmico mediante sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica; el estudio ha sido diseñado de acuerdo a Normas, garantizando

el proveer suficiente aire exterior, adecuado filtrado del aire y sobre todo propender al ahorro energético aprovechando la diversidad de la carga térmica.

Debido a las condiciones climáticas y el sector donde se va a implementar el proyecto, se ha considerado cubrir las zonas más sensibles que representan un riesgo en la calidad de aire y áreas de concurrencia de personas. Para el proyecto se está considerando emplear equipos de enfriamiento mediante sistemas de expansión directa (DX), será distribuida a través de tuberías de cobre, con accesorios soldados con plata al 15%, perfectamente aisladas, que abastecerá a cada una de las unidades manejadoras de aire (UMAS) ubicadas en las diferentes terrazas con las que se climatizarán las diferentes áreas o zonas de trabajo; Estas UMAS son las encargadas de la distribución y acondicionamiento del aire de dicha área o piso, estas unidades tienen como función principal retirar el calor sensible y latente de las zonas para mantener la temperatura y humedad de confort, para la distribución del aire se ha planteado realizarlo mediante un conducto circular visto el cual deberá ser vanguardista acorde a la arquitectura contemporánea y estarán instaladas tal como se indican en los planos.

Las zonas de concurrencia masiva y salas de espera grandes, se ha considerado implementar equipos robustos que garanticen un largo periodo de operación, siendo así, se implementarán equipos de aire acondicionado tipo paquete debido a que dichas áreas serán destinadas a realizarse actividades las 24 horas.

Para la climatización de áreas de apoyo, consultorios y administrativas, se ha planteado el uso de equipos del tipo de refrigerante variable (VRF), con unidades interiores tipo fan coil y cassette de cuatro vías, cuyas unidad(es) condensador(as) estarán ubicadas en terraza. Para el control y monitoreo se implementará un espacio para una PC en el cuarto de Control y Monitoreo. Las tuberías de refrigerante (gas, líquido) y la de drenaje de condensado correrán por los sitios indicados en planos y estarán ocultas por cielo falso. Se debe tener cuidado especial en mantener una pendiente de por lo menos el 1% en la pendiente de la tubería de drenaje de condensado las cuales irán conectadas exclusivamente a bajantes de aguas lluvias y/o tuberías de condensado.

Los ductos de aire acondicionado que deberán estar perfectamente aislados, deben de ser "estanco", para que cumplan las normas hospitalarias, se los especifica del tipo bridados (TDC o TDF).

Para aquellas áreas donde se desea garantizar la calidad de aire, se ha propuesto implementar equipos de ventilación mecánica; los cuales mantendrán siempre una renovación de aire para lo cual se ha solicitado al área de arquitectura que incluya y especifique rejillas bajas de puertas en todo el proyecto.

Los puntos de drenaje de condensado que están a cargo del área hidrosanitaria, deberán ser revisados de forma que no exista salida de malos olores y no estén obstruidos. Criterio similar será adoptado para el resto de la edificación.

Los equipos deberán permanecer energizados durante todo su funcionamiento, y solo se debe suprimir la energía cuando se vaya a realizar mantenimiento. Para el control de encendido y apagado de las unidades interiores se las realizara mediante el uso de un control alámbrico para cada unidad y se proporcionara como complemento del equipo controles inalámbricos que deberán ser entregados previo al acta entrega recepción provisional.

Para los cuartos eléctricos y/o electrónicos se ha considerado implementar equipos de aire acondicionado tipo Split en conexión uno a uno, que serán los encargados de remover el calor sensible producidos por el equipamiento eléctrico.

Para la suscripción del acta entrega/recepción provisional el contratista deberá entregar un programa de mantenimiento conforme a cada equipo instalado en el proyecto, a fin de que se elabore el cuadro de manteniendo anual y pueda ser incluido en el PAC de la Casa de Salud.

## 1.2 Condiciones de Diseño de ambientes:

Condiciones generales ambientales en la ubicación del proyecto:

Localización:	Unidades	El Coca
Temperatura Bulbo seco-verano	°F	93.0
Temperatura Bulbo húmedo-verano	°F	82.0
Temperatura Bulbo seco-invierno	°F	73.0
Temperatura Bulbo húmedo-invierno	°F	65.0
Elevación	ft	800
Orientación	Latitud	-0.5°
	Longitud	76.9°
Niveles de Ruido permisible	dBA	30-60

## 1.3 Resumen de cálculo de carga térmica:

El cálculo de las cargas térmicas se desarrolló con la ayuda de un software especializado, diseñado específicamente para este efecto, seleccionando cada uno de los ambientes orientación de paredes, ventanas expuestas directamente al sol, el número de personas, equipos, actividad de trabajo, número de renovaciones y cambios de aire, donde los resultados se muestran en los anexos respectivos, a continuación se muestra un resumen de la ventilación mecánica y cargas térmicas de unidades manejadoras de aire con sus respectivas cartas psicrométricas:

Equip Name / Space Name	Zone	Cooling Sensible (MBH)	Time of Load	Air Flow (CFM)	Heating Load (MBH)	Floor Area (ft²)	Space CFM/ft²	Number of Diffuser (u)	Air Flow each Diffuser (CFM)
<b>UMA-P0-01</b>				<b>3700</b>		<b>2925.6</b>			<b>3698</b>
P0 07 Emergencia	Z1	0	Des Htg	2792	0	2540.5	1.1	10	279
P0 08 Constlt Urgen 1	Z2	0	Des Htg	355	0	128.8	2.76	1	355
P0 09 Constlt Urgen 2	Z3	0	Des Htg	355	0	128.1	2.77	1	355
P0 10 Constlt Cura/yeso	Z4	4.4	Jan 2300	198	0	128.2	1.54	1	198
<b>UMA-P1-01</b>				<b>2400</b>		<b>1344.6</b>			<b>2400</b>
P1 08 Toma Muestra Espe	1	6.2	Feb 0700	300	0	115.1	2.61	1	300
P1 09 Toma Muestras	1	9.9	Feb 0700	500	0	227.8	2.19	2	250
P1 10 Laboratorio	1	32.8	Mar 0600	1600	0	1001.7	1.6	5	320
<b>UMA-P1-02</b>				<b>4860</b>		<b>2403.7</b>			<b>4854</b>
P1 27 Recup Partos	Z1	18.9	Mar 0600	806	0	551.3	1.46	3	268
P1 28 Labor	Z2	13.1	Apr 0600	550	0	260.1	2.11	2	275
P1 29 Corredor Obst	Z3	19.4	Feb 0700	830	0	688.7	1.21	3	276
P1 30 Lactario	Z4	6.6	Dec 0100	255	0	96.6	2.64	1	255
P1 31 Limpieza Neonat	Z5	6.4	Dec 0200	255	0	111.1	2.3	1	255
P1 32 Esterilizacion	Z6	9.3	Jan 0100	350	0	177.5	1.97	1	350
P1 33 Utilleria Limp	Z7	4.8	Mar 0100	180	0	72.2	2.49	1	180
P1 34 Sala Partos 1	Z8	14.7	Feb 0600	817	0	223.1	3.66	2	408
P1 35 Sala Partos 2	Z9	17.5	Apr 0600	817	0	223.1	3.66	2	408

Nota: Cargas térmicas y psicrométricas se adjunta en documentos anexos a este estudio.

#### 1.4 Preliminares:

Previo a la ejecución de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica se deberá tener en consideración lo siguiente:

#### 1.5 Planos de Instalaciones:

La Institución proveerá al Contratista todos los planos de ingeniería y diseños del sistema de ventilación mecánica y aire acondicionado del proyecto y, a medida que se avance con la instalación, el contratista realizará los planos de obra " Como se construyó" (As built), los mismos que serán entregados a fiscalización y este a su vez al propietario de la obra.

#### 1.6 Condiciones de la Obra:

El Contratista inspeccionará el sitio en que se realizarán los trabajos a fin de comprobar si está en óptimas condiciones para iniciar con los trabajos respectivos, e informará al Fiscalizador sobre cualquier anomalía existente, que pueda en un futuro obstaculizar los trabajos de instalación y/o diseño.

El contratista deberá específicamente:

Examinar todos los estudios propios de esta instalación, así como otros que deban desarrollarse en forma conjunta a fin de proceder coordinadamente con los trabajos de instalación.

Revisar los estudios integrales como planos, memorias técnicas, especificaciones, presupuesto y análisis de precios unitarios más los códigos y estándares, para que en base a este estudio plantee el programa de trabajo total.

Previo al inicio de los trabajos e importaciones de equipos, el Contratista deberá planificar y proporcionar oportunamente a fiscalización y a supervisión del IESS los Data Sheets, Submittals y todas las fichas técnicas de los equipos de este sistema para su aprobación y validación.

Evitar las posibles interferencias con otros rubros de trabajo.

El contratista deberá proveer todas las seguridades para el personal, así como cumplir con la normativa de seguridad industrial para este tipo de obra, con el objeto de evitar cualquier accidente de trabajo, para lo cual deberá tomar todas las precauciones del caso para así evitar daños en estructuras y otras instalaciones.

El Contratista será responsable de la calidad de las instalaciones y equipos. Cualquier comentario u observación a las especificaciones de los materiales y equipos deberá comunicarlo a la fiscalización con el fin de que este pueda subsanar cualquier imprevisto existente en la obra, en tal caso el Contratista será el responsable por el buen funcionamiento del sistema.

### **1.7 Pruebas y Ajustes**

El Contratista Mecánico quien ejecutará la instalación del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, pondrá en marcha el sistema completo (unidades exteriores e interiores, tuberías, los sistemas de control y monitoreo), en donde deberá ajustar y regular todo el sistema hasta que este funcione en óptimas condiciones para que pueda ser recibido a conformidad. Se deberá hacer una limpieza y barrido general de los ductos con agentes desinfectantes.

El contratista deberá registrar este arranque del sistema en un reporte el mismo que deberá ser presentado ineludiblemente a Fiscalización con las correspondientes firma de responsabilidad adjuntando además el manual de funcionamiento y la correspondiente garantía técnica, la cual deberá incluir las visitas programadas y cuadro de mantenimientos que comprendan cada uno de los sistemas.

#### **SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA**

- Se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento como mínimo:
- De velocidad, presión estática y dinámica de succión; y descarga en los motores.
- De velocidad y volumen de aire que pasa a través de los ventiladores, para todo el sistema.
- Del amperaje de servicio de los motores, verificación de protecciones eléctricas y mecánicas y de accionamiento.

Los datos de resultado serán aceptables cuando no difieran en más del 10% de las constantes en el proyecto.

Todas las pruebas a realizar estarán a cargo del contratista mecánico y se realizarán con herramientas técnicas y equipos apropiados, cuantas veces sean necesarias, hasta conseguir un correcto ajuste; cuando esto ocurra se realizara un registro de los datos

obtenidos y serán entregados a la Fiscalización de la obra, conjuntamente con los planos de construcción (As Built).

#### SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

Se realizarán las siguientes pruebas como mínimo:

- Del amperaje de servicio de los motores y el accionamiento.
- De la capacidad de enfriamiento, temperatura y humedad de diseño.
- Diferencial de presión
- De la control y monitoreo.

El Contratista probará toda la instalación, luego de que se encuentre ejecutada en su totalidad, con el fin de detectar si existen fugas.

En el caso de que se presentaren fugas, se las corregirá, y se repetirá la prueba, hasta comprobar que han desaparecido por completo.

El Contratista determinará que todas las válvulas, serpentines, registros, etc., estén abiertos, que todas las partes móviles estén lubricadas, que los filtros estén limpios y operando debidamente.

El contratista efectuará todas las labores de inspección y mantenimiento inicial necesarias para la correcta operación del sistema, de acuerdo a esta especificación, y de acuerdo a las exigencias de la empresa.

Demostrará además, que el sistema de aire acondicionado trabaja de acuerdo a lo especificado, y a satisfacción del contratante.

#### **1.8 Especificaciones Complementarias:**

Durante la ejecución del proyecto, el contratista mecánico deberá tomar todas las precauciones necesarias para impedir el ingreso de materiales extraños a los ductos y/o tuberías, que produzcan obstáculo o deterioro, siendo su obligación realizar la revisión y limpieza de cada sección, antes de continuar con otra. Todo material deteriorado será remplazado por otro en excelentes condiciones.

El contratista mecánico será responsable del cuidado y mantenimiento de todo el equipo, respondiendo económicamente por cualquier daño o deterioro que sufra sea por falta de cuidado o mala instalación, hasta que la obra sea entregada definitivamente.

Los planos que se entregan son sólo indicativos en lo que se refiere a los recorridos de ductos y tubería. La ubicación de los equipos se los puede reubicar en obra, siempre y cuando esta reubicación no afecte las características del equipo. La localización exacta la deberá realizar el Contratista, para aprobación de la fiscalización previo a la ejecución de estas actividades, analizando los elementos estructurales, otras instalaciones, 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 (unidades interiores, exteriores, tuberías, cable de conexión de fuerza, sistema de control con sus respectivos accesorios y los drenajes de condensado de los equipos) será exclusivamente del contratista mecánico que construya el sistema. Cualquier detalle técnico que considere no conveniente para el proyecto deberá ser notificado a la Contratante, por escrito junto con su oferta.

Se requiere por lo menos un punto de agua/desagüe en terrazas para la limpieza y mantenimiento de los equipos de aire acondicionado.

No se incluyen los siguientes trabajos:

Las líneas de alimentación eléctrica ni acometida de la cámara de transformación a la consola central de control.

Los trabajos de albañilería que se requieran: mamposterías, hormigones, enlucidos, etc., para el montaje.

### **1.9 Herramientas o Maquinaria mínimos requeridos:**

Para la correcta ejecución de la presente obra se requerirá el siguiente equipo mínimo:

- Bomba de vacío.
- Lockformer
- Herramienta menor básica

El contratista deberá asegurar que maquinaria y herramientas para la ejecución de la obra sean de calidad para que se garantice la buena instalación de todos los equipos mecánicos.

### **1.10 Equipo Eléctrico y Tableros:**

El Contratista eléctrico suministrara la debida alimentación y acometida eléctrica para los tableros de arrancadores de los equipos de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica (HVAC), listados en la planilla de equipos incluida en planos.

El Contratista mecánico se encargara de proporcionar la ingeniería necesaria para el montaje, instalación y puesta a punto de los tableros de arrancadores de acuerdo a las características y ubicaciones de los equipos y dispositivos que así lo requieran.

Los tableros deberán cumplir con todas las normas y serán fabricados según especificaciones NEMA tipo 4, de uso general, formado por secciones verticales de servicio sencillo, con todos sus lados cerrados inclusive el piso.

Los tableros de control eléctrico deberán contar con los respectivos elementos de control (tarjetas), contactores bifásico/trifásicos y protector térmico automático debidamente dimensionados, deberán contar como mínimo con pulsadores de

arranque-parada asociados con su luz indicadora verde-roja, respectivamente y su placa identificadora (Encendido/Apagado).

#### **1.11 Equipo Técnico Mínimo Requerido:**

El Contratista mecánico deberá contar con el equipo técnico de reconocida experiencia en el área, mínimo de 5 años, así se asegurara la correcta instalación, puesta a punto, ajustes, puesta en funcionamiento y posterior las visitas técnicas de mantenimiento.

El equipo mecánico deberá contar con el siguiente equipo como mínimo:

- Ingeniero Mecánico / Supervisor-Residente de obra (experiencia mínima de 5 años)
- Técnico electromecánico
- Hojalatero (s)
- Ayudante de hojalatero (s)
- Electricista
- Plomero (s)

#### **1.12 Garantías:**

El Contratista garantizará contra defectos inherentes a su fabricación o instalación, todos los equipos, materiales y mano de obra que suministre e instale, por el periodo como mínimo de tres años, contados a partir de la fecha de suscripción del Acta de Entrega Recepción Provisional de la Obra, ante lo cual se comprometerá a remplazar libre de costo para el Propietario cualquier equipo o material defectuoso, esta garantía tendrá vigencia y validez durante el periodo descrito, en donde el Contratista deberá realizar visitas trimestrales con personal calificado para dar seguimiento del buen funcionamiento a todos los equipos, y accesorios que comprende este sistema durante el tiempo de vigencia de dicha garantía técnica.

Con la suscripción del Acta Entrega/Recepción Provisional de la Obra se anexará el cronograma de visita que se programara de acuerdo al periodo de garantía otorgada.

#### **1.13 Normas Técnicas Aplicadas:**

<b>ASHRAE</b>	American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers
<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials
<b>SMACNA</b>	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association, Inc
<b>ASPE</b>	American Society of Plumbing Engineers
<b>APC</b>	American Plumbing Code
<b>NPC</b>	National Plumbing Code

Elaborado por:

Ing. Henry Jiménez  
**INGENIERO MECANICO IESS**