

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO "CONSTRUCCION DEL NUEVO HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD"**



TITULAR

MINISTERIO DE SALUD

REPRESENTANTE LEGAL

DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ

Calle Francisco Menéndez, barrio Santa Anita, colonia los Arcos, municipio y departamento de San Salvador.

TELFONOS: 2202-7208, 2272-7334, 2202-7165

San Salvador, El Salvador, C. A.

Septiembre de 2010.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO "CONSTRUCCION DEL NUEVO HOSPITAL
NACIONAL DE MATERNIDAD"

TITULAR

MINISTERIO DE SALUD

REPRESENTANTE LEGAL

DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ

Calle Francisco Menéndez, barrio Santa Anita, colonia los Arcos, municipio y departamento de San Salvador.

TELFONOS: 2202-7208, 2272-7334, 2202-7165

San Salvador, El Salvador, C. A.

Septiembre de 2010.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO "CONSTRUCCION DEL NUEVO HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD"**

PRESENTAN

Lic. William Orlando Vaquerano Huevo
Coordinador, Especialista en
Gestión Ambiental
RPSEA 0462

Ing. Oscar Armando Cristales
Medio Ambiente, Estudio de Riesgos
Y Evaluación Ambiental
RPSEA 0070

Ing. Jorge Alberto Palma
Evaluación Ambiental
Análisis de generación de desechos, emisiones y vertidos
RPSEA 0521

San Salvador, El Salvador, C. A.

Septiembre de 2010.



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
Y
RECURSOS NATURALES

MARN-DGA-EIA-1656/2002

San Salvador, 9 de octubre de 2002

ASUNTO: Respuesta a solicitud de inscripción en el Registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales.

Señor
William Orlando Vaquerazo Huevo
Licenciado en Biología
Presente

Estimado señor Vaquerazo Huevo:

En respuesta a su solicitud de inscripción en el "Registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales" de este Ministerio, le comunicamos que ha sido inscrito con el número de Registro **RPSEA 462, como persona natural** y de nacionalidad salvadoreña.

La inscripción se basa en la información proporcionada por usted en el formulario respectivo y conlleva su compromiso como profesional inscrito, de cumplir con las disposiciones y lineamientos expedidos por el Ministerio con relación al "Registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales", tal como lo estipula el artículo 23 de la Ley del Medio Ambiente.

Es importante que, conforme al artículo 42 del Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente, para el establecimiento del Registro de Prestadores de Servicio de Estudios Ambientales, los servidores públicos que cumplan con los requisitos, podrán inscribirse como prestadores de servicios; no obstante, quedarán temporalmente inhabilitados para la realización de Estudios de Impacto Ambiental y de Diagnósticos Ambientales, especialmente si están nombrados o contratados en el Ministerio o si intervienen en la aplicación y la ejecución de la normativa ambiental vigente.

Sin otro particular, nos suscribimos.

Atentamente,



Francisco ~~Antonio~~ Perdomo Lino
Director de Gestión Ambiental



MAIN-CA-EIA-020/99

San Salvador, 13 de enero de 1999

ASUNTO: Respuesta a solicitud de inscripción en el Registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales.

Señor
Oscar Armando Cristales
Ingeniero Agrónomo
Presente

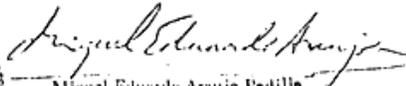
Estimado señor Cristales:

En respuesta a su solicitud de inscripción en el "Registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales" de este Ministerio, se le comunica que ha sido inscrito con el Número de Registro RPSEA-0070, como persona natural y de nacionalidad salvadoreña.

La inscripción se basa en la información proporcionada por usted en el formulario respectivo y conlleva su compromiso como profesional inscrito, de cumplir con las disposiciones y lineamientos expedidos por el Ministerio con relación al "Registro de Prestadores de Servicio de Estudios Ambientales", tal y como lo estipula el artículo 23 de la Ley del Medio Ambiente.

Atentamente,




Miguel Eduardo Araujo Padilla
MINISTRO

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	13
CUADRO RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	18
CUADRO RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	20
CUADRO RESUMEN DE MONITOREO DE MEDIDAS AMBIENTALES.....	22
Presupuesto global por medidas ambientales.....	25
CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCION, ATENUACION Y COMPENSACION ETAPA DE COSNTRUCCION	26
CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCION, ATENUACION Y COMPENSACION ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.	28
1.INTRODUCCION	29
2.DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	30
2.1. Ubicación.....	30
2.2. Descripción de las actividades.	34
2.2.1. Generalidades.	34
2.2.2. Dimensionamiento del hospital.....	35
2.2.3. Estructura Funcional.	41
2.2.4. Características de las Unidades de servicio.	42
2.3. Personal proyectado en el Nuevo Hospital.	43
2.4. Etapas del Proyecto	43
2.4.1. Etapa de Construcción.	44
2.4.2. Etapa de funcionamiento del hospital	70
2.4.3. Etiquetado de los envases	135
2.4.4. Recolección y Transporte Interno de los desechos peligrosos.	135
2.4.5. Horario y Frecuencia.....	135
2.4.6. Almacenamiento Temporal Local.	135
2.4.7. Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos.....	135
2.5. Agentes Contaminantes	138
2.6. Señalización	138
3.MARCO LEGAL.....	138
4.DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE	140
4.1. Medio físico	140
4.1.1. Suelo	140
4.1.2. Agua.....	144
4.1.3. Clima.....	144
4.2. Medio Biológico	146

4.2.1.1. Flora.....	146
4.2.2. Fauna silvestre.....	150
4.3. Medio Socio – Económico.....	151
4.3.1. Población.....	151
4.3.2. Actividad Económica.....	151
4.3.3. Colindantes y sus actividades.....	151
4.3.4. Vías de Comunicación.....	152
4.3.5. Identificación de posible afectación del proyecto al medio socio-económico.....	154
5.IDENTIFICACION DE IMPACTOS.....	154
5.1. Etapa I. Desglose de acciones del proyecto.....	155
5.2. Etapa II. Desglose de Factores Ambientales.....	158
5.3. Etapa III. Interacción Proyecto - Medio Ambiente (Matriz Especifica de Interacción).	159
5.4. Etapa IV. Categorización por Impactos Genéricos.....	166
5.5. Etapa V. Evaluación de Impactos.....	168
5.6. Etapa VI. Priorización de Impactos.....	172
NIVELES DE PRIORIDAD.....	173
6.PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.....	174
6.1 Medidas Ambientales propuestas.....	174
6.2 Medidas ambientales, especificaciones técnicas y costo.....	176
6.3 Programa de Seguimiento Ambiental.....	211
CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCION, ATENUACION Y COMPENSACION ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.....	236

Índice de tablas.

Tabla 2. 1 Proyección de población de responsabilidad del nuevo hospital de maternidad.....	34
Tabla 2. 2 Portafolio de servicios del Nuevo hospital.....	34
Tabla 2. 3 Distribución de Áreas.....	35
Tabla 2. 4. Proyección de la demanda de atención obstetricia.....	38
Tabla 2. 5. Número de salas de parto proyectadas de acuerdo a la demanda establecida en un periodo de 5 años.....	38
Tabla 2. 6. Dimensionamiento Propuesto Centro Obstétrico.....	39
Tabla 2.7. Dimensionamiento del número de camas en las diferentes zonas de cuidados.....	39
Tabla 2.8. Dimensionamiento de los servicios de Neonatología.....	39
Tabla 2.9. Dimensionamiento del servicio de cuidados intensivos.....	40
Tabla 2.10. Proyección propuesta para el nuevo Hospital de Maternidad.....	40
Tabla 2.11 Distribución de áreas nivel de sótano, Edificio A.....	46
Tabla 2.12 Distribución de áreas nivel 1, Edificio A.....	49
Tabla 2.13 Distribución de áreas nivel 2, Edificio A.....	52
Tabla 2.14 Distribución de áreas nivel 3, Edificio A.....	54
Tabla 2.15 Distribución de áreas nivel 4, Edificio A.....	56
Tabla 2.16 Distribución de áreas nivel 5, Edificio A.....	57

Tabla 2.17 Distribución de áreas nivel 0, Edificio B	59
Tabla 2.18 Distribución de áreas nivel 1, Edificio B	60
Tabla 2.19 Distribución de áreas nivel 2, Edificio B	61
Tabla 2.20 Distribución de áreas nivel 3, Edificio B	62
Tabla 2.21 Distribución de áreas nivel 4; edificio B.....	63
Tabla 2.22 Distribución de áreas Nivel 1, Edificio C	64
Tabla 2.23 Distribución de áreas nivel 2, Edificio C	65
Tabla 2.24 Distribución de áreas nivel 1, Edificio D	66
Tabla 2.25. Balance de entradas de materiales y salidas de desechos de áreas hospitalarias....	70
Tabla 2.26. Caudales permisibles en tuberías PVC conforme al criterio de velocidad establecido por el IMSS	75
Tabla 2.27. Especificaciones técnicas de las medidas de prevención y atenuación de los impactos	81
Tabla 2.28. Resumen consumo probable máximo de agua potable fría edificio hospital (a), administración (b) y consulta externa (c)	84
Tabla 2.29. Resumen consumo probable máximo de agua potable fría edificio d, lavandería y casa de maquinas (en edif. A)	85
Tabla 2.30. Valores máximos admisibles del agua potable para calidad microbiologica.....	88
Tabla 2.31. Valores admisibles del agua potable para calidad físico-químico.....	89
Tabla 2.32. Unidades de descarga para artefactos sanitarios	91
Tabla 2.33. Unidades de descarga para artefactos sanitarios	91
Tabla 2.34. Resumen caudal probable máximo aguas servidas en edificio D, lavandería y casa de máquinas (en edif. A)	92
Tabla 2.35. Resumen caudal probable máximo de aguas servidas en edificio hospital (a), administración (b) y consulta externa (c)	93
Tabla 2.36. Listado de sustancias químicas peligrosas	94
Tabla 2.37. Características de la estación pluviométricas de referencia del proyecto.....	103
Tabla 2.38. Estimación de Coeficiente de Escorrentía (C).....	106
Tabla 2.39. Coeficientes de Escorrentía (C) adoptados.....	107
Tabla 2.40. Caudal máximo instantáneo para áreas de Influencia al interior del proyecto	109
Tabla 2.41. Caudales Máximos instantáneos para Áreas de influencia al interior del proyecto...	110
Tabla 2.42. Distribución de Gabinetes y otros	124
Tabla 2.43. Tipo de extintores a usar de acuerdo al ambiente Distribución	125
Tabla 2.44. Generación de Desechos Bioinfecciosos.....	130
Tabla 2.45. Generación de Desechos comunes	131
Tabla 2.46. Cantidad de Fijador y Revelador.....	135
Tabla 2.47. Residuos y su tratamiento	136
Tabla 4. 1 Residuos y su tratamiento.	145
Tabla 4. 2 Especies de árboles en la zona del proyecto.	146
Tabla 4. 3 Especies de arbustos en la zona del proyecto.	148
Tabla 4. 4 Avifauna silvestre comúnmente observada en el sitio del proyecto.....	151
Tabla 4. 5 Fauna silvestre comúnmente observada en el sitio del proyecto.	151
Tabla 4. 6 Medidas sobre trafico	154
Tabla 5. 1. Identificación de Impactos	161
Tabla 5. 2. Agrupación de Impactos Genéricos.	167
Tabla 5. 3. Rango de valoración de los impactos negativos.	169
Tabla 5. 4 Tabla ejemplo de la comparación de	169
Tabla 5. 5 Matriz de comparación relativa de impactos negativos.	170
Tabla 5. 6 Matriz de coeficientes de significancia relativa.	170

Tabla 5. 7. Niveles de Prioridad de intervención.....	173
Tabla 6.1. Impactos identificados	174
Tabla 6.2 Medidas propuestas	175
Tabla 6.3 Cantidad de árboles y arbustos por especie y engramado en las zonas verdes del proyecto al Alcaldía.	179
Tabla 6.4 Presupuesto global de las medidas de revegetación y engramado propuestas.	183
Tabla 6.5 Desglose de costos de los abrevaderos para aves melíferas e insectívoras.....	188
Tabla 6.6. Desglose de los costos para el control de finos (polvo).	190
Tabla 6.7 Desglose de costos de la valla perimetral y las mediciones de las emisiones de ruido.	190
Tabla 6.8 Desglose de costos de la canaleta de rebalse y la protección de los acopios temporales de suelo durante la etapa de construcción.	192
Tabla 6.9 Desglose de costos para disminución del riesgo por la entrada y salida de vehículos al proyecto.	194
Tabla 6.10 Desglose de costos para el manejo de los desechos sólidos generados durante la etapa de construcción.	196
Tabla 6.11 Cuadro resumen del programa de manejo ambiental etapa de construcción	198
Tabla 6.12 Desglose de costos de la construcción del sistema de detención de aguas pluviales que permita regular el flujo evacuado de las instalaciones.	201
Tabla 6.13 Desglose de costos de la construcción del Centro de Acopio de los desechos bioinfecciosos y desechos comunes generados durante la etapa de funcionamiento.....	204
Tabla 6.14 Valor de los parámetros de aguas residuales según la normativa de CONACYT	205
Tabla 6.15 Desglose de los costos de construcción y mantenimiento de la planta de tratamiento, construcción de rótulos y de las capacitaciones a los habitantes del lugar.	206
Tabla 6.16 Desglose de los costos de Implementación de Programas de Producción más Limpia P+L	208
Tabla 6.17 Cuadro resumen del programa de manejo ambiental etapa de funcionamiento	209
Tabla 6.18 Cuadro resumen del Programa de Monitoreo Ambiental en la etapa de construcción	217
Tabla 6.19 Costo por monitoreo de medidas ambientales en Etapa de Construcción (PMA)	220
Tabla 6.20 Frecuencias de medición de los parámetros de aguas residuales comunes de acuerdo al caudal de diseño de las plantas de tratamiento.	221
Tabla 6.21 Valor de los parámetros de aguas residuales según la normativa de CONACYT.	222
Tabla 6.22 Parámetros de la normativa de calidad ambiental establecida en la ley de medio ambiente.	223
Tabla 6.23 Costo por monitoreo de medidas ambientales en Etapa de Funcionamiento	226
Tabla 6.24 Presupuesto global por medidas ambientales.....	226
Tabla 6.25 Cuadro resumen del Programa de Monitoreo Ambiental para la etapa de funcionamiento.....	228
Tabla 6.26 Cuadro resumen de monitoreo de medidas ambientales	231
Tabla 6.27 Cronograma de ejecución de las medidas de prevención, atenuación y compensación etapa de construcción.	234

Índice de Figuras.

Figura 1 Edificaciones Existentes.....	32
Figura 2 Alternativas Esquemáticas del Proyecto.....	33
Figura 2.1. Ubicación del parqueo.....	68
Figura 2.2 Esquema de ubicación de cisterna.....	79
Figura 2.3 Ubicación de bombas de pozo profundo.....	83
Figura 2.4 Equipos de bombeo de agua potable.....	86
Figura 2.5 Entrada y Descarga de Aguas Residuales a Planta de Tratamiento.....	100
Figura 2.6 Esquema de Planta de Tratamiento.....	112
Figura 2.7 Alternativas 1 y 2 para la descarga del drenaje pluvial.....	112
Figura 2.8 Alternativa escogida para la descarga de aguas lluvias.....	112
Figura 2.9 Clasificación de Flujo en Alcantarillas. French, 1988.....	114
Figura 2.10 Sistema de Detección.....	115
Figura 2.11 Dimensiones internas de sistema de detención propuesto.....	116
Figura 2.12 Ubicación de bombas contra incendio.....	125
Figura 2.13 Clasificación de Desechos Sólidos Hospitalarios.....	130
Figura 4.1 Ubicación del proyecto en mapa google.....	140
Figura 4.2 Mapa geológico del área del proyecto.....	142
Figura 4.3 Mapa de fallas cercanas al proyecto.....	143
Figura 4. 4 Pozos Perforados cerca del Entorno del Proyecto.....	144
Figura 4.5 Precipitación promedio mensual en mm. Fuente MAG.....	145
Figura 4.6 Temperatura promedio mensual en °C Fuente: MAG 145.....	145
Figura 4.7 Árboles frutales característicos de las zonas verdes del proyecto.....	149
Figura 4.8 Árboles forestales característicos de las zonas verdes del proyecto.....	149
Figura 4. 9 Plantas ornamentales de porte bajo existentes en el proyecto.....	149
Figura 4.10 Plantas ornamentales de porte bajo existentes en el proyecto.....	150
Figura 4.11 Arbustos de café bajo sombra existentes en sector noroeste.....	150
Figura 4.12 Panorámica de la Calle Francisco Menéndez (hacia el oriente).....	152
Figura 4.13 Panorámica de la 25 Avenida Sur y su entronque con la calle Francisco Menéndez (ver flecha).....	152
Figura 4.14 Panorámica de la calle Francisco Menéndez y su entronque con la 23 avenida norte.....	153
Figura 5. 1 Matriz de interacción Proyecto sobre Medio Ambiente.....	160
Figura 6.1 Diagrama del Agujero de Siembra.....	182
Figura 6.2 Abrevadero para colibríes.....	187
Figura 6.3 Abrevadero para aves insectívoras.....	187
Figura 6.4 Camión cisterna con equipo de bombeo similar al que sería utilizado para el control de finos durante las actividades de construcción.....	189
Figura 6.5 Ejemplo de señalización y control del tráfico durante las actividades de construcción.....	193
Figura 7.....	200
Figura 8. Diseño del centro de acopio de desechos bioinfecciosos y desechos comunes.....	203

Anexos.

1. Copias de Trámites de las parcelas que componen el sitio del proyecto
2. Copias de nota de inicio de trámites para reubicación de 13 familias
3. Copias de contratos de empresas encargadas de la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos comunes y bioinfecciosos. Copias de inhumaciones Administración General de Cementerios del Municipio de San Salvador
4. Plan hospitalario para desastres
5. Plan médico funcional
6. Nota de distribución de áreas para compensación de medidas de revegetación y abrevaderos para pájaros de la Alcaldía de San Salvador
7. Copia de factibilidad de agua potable y alcantarillado sanitario
8. Nota solicitud al Consejo de Ministros que establezca la administración de las parcelas 1210 y 1211 donde se proyecta los estacionamientos a favor del Ministerio de Salud.
9. Plan de contingencia para el manejo de los desechos peligrosos.
10. Copia de formulario ambiental actualizado presentado el 23 de diciembre del 2009 con planos actualizados
11. Planos actualizados del documento de EsIA del Hospital Nacional de Maternidad
 - Planos de conjunto del proyecto sobre curvas de nivel
 - Plano de planta arquitectónica de conjunto
 - Plano de secciones arquitectónicas, secciones de terrazas, secciones de calles
 - Plano de conjunto de sistema de agua potable.
 - Plano de planta de pre-tratamiento de aguas de laboratorio y planta de tratamiento de aguas negras
 - Plano de planta de conjunto instalaciones de fuerza.
 - Plano de levantamiento topográfico área de hospital
 - Plano de levantamiento topográfico área de parqueo
 - Planta de conjunto y árboles y arboles a conservar
 - Hoja nueva planta de señalización de conjunto del hospital
12. Declaración jurada del titular del proyecto para entrega posterior de trámites de legalización del terreno.
13. Términos de referencia

14. Línea de construcción y calificación de lugar
15. Estudio de riesgo y plan de contingencia
16. Estudio de tránsito
17. Ordenanza para la protección del patrimonio Arbóreo del Municipio de S.S.
18. Manual de Construcción
19. Listado de Medicamentos
20. Hojas de seguridad de productos químicos
21. Copia de nombramiento de ministra de salud y asistencia social
22. Curva IDF estación El Boquerón

RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto "Construcción del Nuevo Hospital Nacional de Maternidad" se enmarca en la construcción de nuevas instalaciones que mejoraran las características actuales de atención médica y las condicionantes ambientales que de alguna manera limitan a prestar un mejor servicio a la población beneficiada en armonía con el medio ambiente.

El presente EsIA se ha elaborado de acuerdo a los términos de referencia (TdR) entregados por el MARN en Resolución MARN-DGGA-15030-029-2010 incluyendo en su contenido los estudios siguientes: Estudio de Riesgos y Plan de Contingencia, Manual de Construcción, Balance de Materiales, Estudio de tráfico, Hidrogeológico y Geotécnico entre otros.

El proyecto "Construcción del Nuevo Hospital Nacional de Maternidad" se emplaza en un terreno con una extensión de 24,082.19 m², este constituido por tres parcelas con la siguiente referencia catastral, 392, 1210 y 1211.

a) **Parcela 392.**

Área (m ²)	Emplazamiento	Trámites en proceso
20,145.19	Edificaciones	Remediación

Se anexa copia del trámite.

b) **Parcelas 1210.**

Área (m ²)	Emplazamiento	Trámites en proceso
3,073.06	Estacionamientos	Solicitud de donación al Concejo de Ministros a favor de la cartera del MSPAS. Permisos concernientes (línea de construcción, Factibilidad de aguas lluvias y drenajes, Calificación de Lugar).

Se anexa copia de los trámites.

c) **Parcelas 1211.**

Área (m ²)	Emplazamiento	Trámites en proceso
863.94	Estacionamientos	Solicitud de donación al Concejo de Ministros a favor de la cartera del MSPAS. Permisos concernientes (línea de construcción, Factibilidad de aguas lluvias y drenajes, Calificación de Lugar). Reubicación de la comunidad Buenos Aires apoyados en los programas solidarios de las siguientes instituciones: VMVDU y FONAVIPO.

Se anexa copia de los trámites.

d) Cuadro de distribución de áreas:

EMPLAZAMIENTO		AREAS		
		HUELLAS m ²	NIVELES m ²	TOTAL m ²
EDIFICACIONES	Edificio A	3,766.15	S = 4,150.59	25,570.87
			N1= 3,766.15	
			N2= 3,745.98	
			N3= 3,807.14	
			N4= 3,851.35	
			N5= 3,005.79	
	A = 3,243.87			
	Edificio E	431.41	N1= 431.41	431.41
	Edificio B	1,030.32	S = 1,030.32	4,164.22
			N1= 954.76	
N2= 1,002.73				
N3= 753.31				
Edificio C	1,196.69	N1= 1,196.69	2,234.04	
		N2= 1,037.35		
Edificio D	717.93	N1= 717.93	717.93	
Edificio F	80.80	N1= 80.80	80.80	
Casetas y otros	1,239.48		1,239.48	
Sub-total =		8,462.88	34,438.85	
CIRCULACION EXTERIOR	Peatonal	1,911.53		1,911.53
	Vehicular	3,111.43		3,111.43
PLAZAS	1	351.99		351.99
	2	60.95		60.95
ESTACIONAMIENTOS		3,143.28		3,143.28
Sub-total =		8,579.18	8,579.18	
AREA VERDE	Norte	1,824.68		1,824.68
	Sur	391.60		391.60
	Oriente	2,293.81		2,293.81
	Poniente	2,530.04		2,530.04
Sub-total =		7,040.13	7,040.13	

S = Sótano; A= Azotea; N= Nivel

AREA PERMEABLE: 7,040.13 m²

AREA IMPERMEABLE: 17,042.06 m²

Como se plasma en el cuadro referente a la parcela 1211, se están realizando los trámites con las instituciones correspondientes para el proceso de reubicación de la comunidad Buenos Aires, esta se encuentra emplazada en este lote de forma ilegal, no obstante, la posición del MSPAS es la de ubicar a estas familias solucionándoles sus problemas de falta de habitación propia, apoyado en los diversos programas de ayuda institucionales a favor de la gente de escasos recursos.

Las gestiones realizadas reflejan un status de censo completo y próximo al llenado de solicitudes para la calificación de las familias en uno de los diferentes programas existentes en la Oficina de Asentamiento Humano y en la Dirección de Vivienda ambas del VMVDU.

De igual forma se encuentra identificada una parcela por medio de la Gerencia de Inclusión Social de FONAVIPO.

Se estima que debido a la importancia del proyecto en mención, y a la buena voluntad de las diferentes oficinas a las cuales nos hemos abocado, se estaría cumpliendo con el propósito de reubicación de la comunidad en un plazo máximo de 3 meses. Se anexa copia de inicio de trámites (ver anexo N° 2).

La primera parte presenta la descripción del proyecto y del sitio de ubicación incluyendo su entorno ambiental inmediato. Posteriormente por medio de la evaluación se determina como este va a interactuar con el medio ambiente, sus impactos y en las medidas ambientales para la prevención y mitigación y/o compensación de dichos impactos.

El lugar del proyecto se localiza en Calle Francisco Menéndez, Barrio Santa Anita, Colonia los Arcos, Municipio y Departamento de San Salvador, el terreno cuenta con una extensión superficial total de 24,082.19 m², donde se proyecta realizar una infraestructura que cuenta con: Edificio "A" con 6 niveles, Edificio "B" de 5 niveles, Edificio "C" con 2 niveles, edificio "D" de 1 nivel y Edificio E de 1 nivel.

Cada uno de los edificios contará con sus propias instalaciones, mobiliario y equipo hospitalario, así como laboratorios, consultorios, salas de espera, morgue, quirófanos, instalaciones para el manejo de los desechos comunes y hospitalarios e infraestructura auxiliar tales como: lavandería, planta de tratamiento, áreas verdes, sistema contraincendios, instalaciones hidráulicas de aguas lluvias y aguas negras y cuartos fríos entre otros.

Las principales actividades a realizar durante la fase de ejecución del proyecto consistirán en: la demolición de construcciones existentes (piscinas, bodega, cafetería, parqueo y oficinas entre otros de lo que fue el centro recreativo del Instituto de Prevención de la Fuerza Armada), la construcción de la valla separadora de lámina de zinc o similar, la terracería del terreno donde se ubicarán los edificios e instalaciones.

En la fase de Funcionamiento, las principales actividades consistirán en cumplir con los requisitos de los vertidos líquidos al alcantarillado sanitario de ANDA, el control y monitoreo de las emisiones atmosféricas, el manejo adecuado de los desechos sólidos comunes, bioinfecciosos y químicos y el control de agentes contaminantes al ambiente. Además de estas actividades el titular del proyecto realizará mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales y de la revegetación durante los dos primeros años de ejecución del proyecto.

Para la evaluación de los impactos ambientales se utilizó una metodología mediante la cual se interrelacionan las actividades del proyecto con los factores ambientales susceptibles de ser afectados, generándose una matriz causa-efecto que permiten calificar la importancia ambiental de cada impacto analizado y definir el tipo de medida requerida en cada caso.

En la etapa de construcción se determino que ocurrirán impactos negativos significativos debido a la afectación de la flora existente y su fauna asociada sobre todo aves y pequeños mamíferos, la generación de polvo, generación de ruido, la afectación del tráfico y el riesgo de accidentes ocupacionales entre otros.

Durante el proceso de evaluación se determinó que en la fase de funcionamiento ocurrirán impactos ambientales significativos debidos básicamente a la impermeabilización del terreno por la futura construcción de la infraestructura antes mencionada, el riesgo de contaminación del agua y el suelo por generación de desechos bioinfecciosos y químicos y riesgo de contaminación del aire por el uso de calderas de vapor.

Para la mitigación de los impactos ambientales identificados, se proponen medidas ambientales que consisten en la plantación y mantenimiento de especies vegetales en las áreas verdes, comederos y abrevaderos para aves, riego de agua y valla perimetral, construcción de canaleta de rebalse, señalización adecuada, reciclaje y disposición adecuada de los desechos sólidos, construcción de centro de acopio de desechos sólidos, construcción de planta de tratamiento de aguas residuales, implementación de Programa de Producción más Limpia, entre otros.

Dentro del Proyecto "Construcción del Nuevo Hospital Nacional de Maternidad", se encuentran obras físicas que forman parte integral del contrato de construcción y que pueden ser consideradas como medidas ambientales.

El PMA es una herramienta de supervisión del proyecto en su etapa de construcción y funcionamiento, por lo que se sugiere a la Administración del Hospital, que este documento sea incorporado a su sistema de trabajo en la Gestión Ambiental y en la Gestión del Riesgo del mismo.

Para mitigar o compensar los impactos negativos, se propone un conjunto de medidas ambientales las cuales en su mayoría son de carácter preventivo lo cual se logra a través de un seguimiento ambiental del proyecto, particularmente en su etapa de funcionamiento.

El impacto negativo significativo al medio ambiente es el riesgo de contaminación del agua superficial y subterránea por mal manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales;

A continuación se detallan los factores ambientales que se ven amenazados con la ejecución y funcionamiento del proyecto.

Durante la etapa de construcción:

1. La tala de árboles impacta negativamente el microclima de la zona.
2. Afectación de la fauna del lugar.
3. Generación de ruido que afecta a los colindantes de la zona del proyecto.
4. Generación de polvo que afecta a los colindantes de la zona del proyecto.
5. Riesgo de erosión del suelo y el riesgo de arrastre hacia el sistema de alcantarillado.
6. Riesgo de accidentes por la salida y entrada de vehículos pesados al proyecto.
7. Riesgo de contaminación del suelo por mal manejo de los desechos y residuos.
8. Riesgo de afectación de la calidad del recurso agua por desechos biológicos.
9. Riesgo de accidentes laborales.

Durante la etapa de funcionamiento:

10. Riesgo de contaminación del suelo, el agua y la salud de los habitantes cercanos al proyecto por el mal manejo de los residuos y desechos sólidos (comunes y hospitalarios).
11. Riesgo de afectación de la calidad del agua superficial y el suelo por mal manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales.
12. Riesgo de disminución de la calidad del aire por la operación de las calderas y planta de emergencia durante la etapa de funcionamiento.

13. Existirá una mayor demanda de servicios de agua potable y energía eléctrica.

14. Afectación al sistema de drenaje del entorno del hospital.

El **programa de Seguimiento Ambiental** propuesto, tiene en sus primeros 9 componentes el seguimiento de las medidas a tomar durante la construcción del proyecto:

- Verificación de la ejecución de la revegetación propuesta.
- Verificación de la instalación y óptimo funcionamiento de los abrevaderos para aves silvestres.
- Verificación del control del polvo.
- Verificación del control del ruido.
- Verificación de las canaletas de rebalse y lugares de acopio.
- Verificación de la señalización y el control del tráfico en la zona del proyecto.
- Verificación del manejo de los desechos sólidos.
- Verificación del adecuado manejo de los desechos biológicos en la zona de construcción.
- Verificación de las medidas de seguridad ocupacional.

Y durante la etapa de funcionamiento se proponen 4 componentes básicos:

- Verificación del manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos (comunes, bio infecciosos y de origen químico).
- Verificación del mantenimiento adecuado y parámetros de los vertidos de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Verificación del mantenimiento adecuado y parámetros de las emisiones de las calderas y planta de emergencia.
- Verificación del cumplimiento de las medidas del plan de Producción más Limpia.
- Verificación del funcionamiento del sistema de detención de aguas pluviales

El monitoreo de la etapa de construcción estará a cargo del titular del proyecto.

Como medidas de mitigación dentro del Plan de Manejo Ambiental durante la etapa de construcción se incluye: siembra de vegetación propuesta en el sitio del proyecto y entrega de árboles, arbustos, abrevaderos para aves a la Alcaldía Municipal de San Salvador, riego de agua, señalización y drenajes, funcionamiento de canaleta recolectora de sedimentos, uso de sanitarios provisionales, seguimiento a medidas de seguridad ocupacional.

Durante la etapa de funcionamiento se incluye: manejo adecuado de desechos sólidos, funcionamiento de la planta de tratamiento, emisiones de calderas y planta de emergencia, programa de P + L, todo a un costo incluido en la administración de la unidad médica.

CUADRO RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCION DE MEDIDA	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSA BLE	COSTO EN US \$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
Preparación del sitio	Descapote	Tala de 252 árboles y 302 arbustos.	Compensación	Revegetación con la plantación de 2,822 árboles y plantas ornamentales, 150 m ² grama negra, 950 m ² grama San Agustín, 680 m ² maní forrajero.	En zonas verdes, arriates y zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador.	Titular del proyecto a través de contratista	18,800.00	Al finalizar obras	Compensar la tala de árboles, mejorar el paisaje visual.
Preparación del sitio	Descapote	Afectación a la avifauna	Compensación	Construcción de abrevaderos para avifauna.	Zonas verdes alcaldía de San Salvador	Titular del proyecto a través de contratista	5,400.00	Durante los primeros seis meses del proyecto	Compensar de afectación de hábitat de avifauna
Construcción	Terracería y nivelación	Disminución de la calidad del aire por generación de polvo	Atenuación	Riego de agua	Sitio del proyecto	Titular del proyecto a través de contratista	5,754.00	6 meses en ejecución del proyecto y durante el descapote y terracería	Disminución de finos (polvo) para no afectar colindantes.
Construcción	Terracería, nivelación y construcción	Disminución de la calidad del aire por generación de ruido	Atenuación	Construcción de valla perimetral y medición de las emisiones sonoras.	Sito del proyecto y colonias colindantes	Titular del proyecto a través de contratista	13,000.00	Antes o después del inicio de actividades	Disminución de ruido para no afectar colindantes.
Construcción	Construcción	Riesgo de contaminación alcantarillado que vierte al Arenal Montserrat con material arrastrado	Atenuación	Construcción de canaleta de rebalse y colocación de plástico sobre suelo acopiado temporalmente.	En la parte baja del terreno(canaleta) y en zona de trabajo del proyecto (plástico)	Titular del proyecto a través de contratista	2,125.00	Primeros 8 meses del proyecto.	atenuar la cantidad de suelo que fluye por escorrentía superficial hacia la calle Francisco Menéndez
Construcción	Construcción	Riesgo de accidentes por la salida y entrada de vehículos pesados al proyecto	Prevención	Señalización adecuada.	Calle Francisco Menéndez	Titular del proyecto a través de contratista	5,320.00	Durante trabajos de construcción especialmente horarios de trabajo.	Prevenir accidentes de tráfico en la zona del proyecto.

Continuación CUADRO RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCION DE MEDIDA	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSABLE	COSTO EN US \$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
Construcción	Construcción	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo residuos sólidos comunes etapa de construcción.	Prevención	Reciclaje, manejo y disposición adecuada de los desechos generados en el plantel	Zonas de acopio temporal desechos y rutas utilizadas para traslado a disposición final.	Titular del proyecto a través de contratista	5,780.00	Durante 20 meses etapa de construcción	Minimizar residuos sólidos y contaminación de suelo y agua por estos.
Construcción	Preparación del sitio y etapa de construcción	Riesgo de contaminación suelo y agua por desechos biológicos etapa construcción.	Prevención	Construcción caseta servicios sanitarios provisionales a descargar en alcantarillado sanitario ANDA	Sitio del proyecto	Titular del proyecto a través de contratista	Costo asumido por contratista	Durante 20 meses etapa de construcción	Control de contaminación suelo y agua por excretas humanas.
Construcción	Preparación del sitio y etapa de construcción	Riesgo de accidentes laborales en la etapa de construcción.	Prevención	Implementación Plan de Higiene y seguridad Ocupacional	Sitio del proyecto.	Titular del proyecto a través de contratista	Incluido en costos administrativos del responsable de ejecución de la obra o contratista.	Durante 20 meses etapa de construcción.	Disminución de accidentes durante la etapa de construcción.
						Total	\$56,179.00		

CUADRO RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCION DE MEDIDA	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSABLE	COSTO EN US \$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
Funcionamiento	Manejo de aguas pluviales	Afectación al sistema de drenaje del entorno del hospital	Prevención	Construcción de sistema de detención de aguas pluviales		Titular del proyecto	\$146,596.24	Durante la construcción de edificios y 2 años de mantenimiento en la etapa de funcionamiento.	Prevenir que no se modifique en forma sustancial el comportamiento hidráulico de los colectores de aguas lluvias existentes en la zona y que serán utilizados como cuerpos receptores.
Funcionamiento	Manejo de desechos sólidos hospitalarios	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de residuos en la etapa de funcionamiento del hospital.	Prevención	Construcción centro de acopio desechos y bioinfecciosos.	Zona de acopio temporal de desechos al sur del edificio A y rutas para traslado a disposición final.	Titular del proyecto	18,050.00	Construcción centro de acopio 30 días.	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por desechos hospitalarios.
Funcionamiento	Manejo de aguas residuales	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de la planta de tratamiento aguas residuales.	Prevención	Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales	Al sur del edificio A.	Titular del proyecto	150,000.00	Construcción planta 24 meses.	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por aguas residuales del hospital.
Funcionamiento	Manejo de desechos sólidos hospitalarios	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de residuos en la etapa de funcionamiento del hospital	Prevención	Mantenimiento centro de acopio y cumplimiento normas de manejo desechos hospitalarios y comunes.	Zona de acopio temporal de desechos al sur del edificio A y rutas para traslado a disposición final.	Titular del proyecto	Incluido en gastos de la administración	Durante toda la etapa de funcionamiento	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por desechos hospitalarios.
Funcionamiento	Manejo de aguas residuales	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de la planta de tratamiento aguas residuales.	Prevención	Mantenimiento y operación adecuada de planta de tratamiento de aguas residuales	Al sur del edificio A.	Titular del proyecto		Mantenimiento y monitoreo durante etapa funcionamiento.	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por aguas residuales del hospital.
Funcionamiento	Operación de	Riesgo	Prevención	Monitoreo	Sala de maquinas,	Ingeniero	Incluido en	Durante el	Prevenir la

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCION DE MEDIDA	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSABLE	COSTO EN US \$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
	calderas, gases médicos y planta de tratamiento.	disminución calidad del aire por operación calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia.		parámetros de norma y mantenimiento adecuado de calderas y sistema gases médicos.	edificios A, C y D, planta de emergencia.	de mantenimiento	gastos de la administración	funcionamiento del hospital.	contaminación del aire por emisiones a la atmósfera del hospital.
Funcionamiento	Funcionamiento de los servicios básicos en el hospital.	Incremento de la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica.	Prevención	Implementación Programa de Producción Más Limpia y aplicación de Norma NSR-13.11.01:98	Todas las instalaciones del hospital	Titular	4,500.00	Capacitaciones durante el primer trimestre de funcionamiento del hospital. El proceso de educación continua dos veces al año durante el funcionamiento del hospital.	Optimizar el proceso y ahorro de costos mediante la reducción y el uso eficiente de materias primas e insumos en general.
						Total	\$319,146.24		

CUADRO RESUMEN DE MONITOREO DE MEDIDAS AMBIENTALES

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL	DESCRIPCION DE MEDIDA AMBIENTAL	UBICACIÓN DE MEDIDA AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUCION	MONTO EN US \$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
Preparación del sitio	Descapote	Tala de 252 árboles y 302 arbustos.	Compensación	Verificación de la ejecución de la revegetación propuesta.	En zonas verdes, arriates y zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador.	Supervisor de obras y ambientalista contratado por parte de la empresa constructora.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Al finalizar obras	Compensar la tala de árboles, mejorar el paisaje visual.
Preparación del sitio	Descapote	Afectación a la avifauna	Compensación	Verificación de la instalación y óptimo funcionamiento de los abrevaderos para aves silvestres	Zonas verdes alcaldía de San Salvador	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Durante los primeros seis meses del proyecto	Compensar afectación de hábitat de avifauna
Construcción	Terracería y nivelación	Disminución de la calidad del aire por generación de polvo	Atenuación	Verificación del control del polvo	Sitio del proyecto	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	6 meses en ejecución del proyecto y durante el descapote y terracería	Disminución de finos (polvo) para no afectar colindantes.
Construcción	Terracería, nivelación y construcción	Disminución de la calidad del aire por generación de ruido	Atenuación	Verificación del control del ruido.	Sito del proyecto y colonias colindantes	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Antes o después del inicio de actividades	Disminución de ruido para no afectar colindantes.
Construcción	Construcción	Riesgo de contaminación alcantarillado que vierte al Arenal Montserrat con material arrastrado	Atenuación	Verificación del funcionamiento de la canaleta de rebalse y colocación de plástico en suelo acopiado	En la parte baja del terreno(canaleta) y en zona de trabajo del proyecto (plástico)	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Primeros 8 meses del proyecto.	atenuar la cantidad de suelo que fluye por escorrentía superficial hacia la calle Francisco Menéndez
Construcción	Construcción	Riesgo de accidentes por la salida y entrada vehículos	Prevención	Verificación de la Señalización y control del tráfico en la zona del proyecto	Calle Francisco Menéndez	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión	Durante trabajos de construcción especialmente horarios de	Prevenir accidentes de tráfico en la zona del proyecto.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL	DESCRIPCION DE MEDIDA AMBIENTAL	UBICACIÓN DE MEDIDA AMBIENTAL	RESPONSA BLE DE EJECUCION	MONTO EN US \$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
		pesados al proyecto					n de Obras	trabajo.	
Construcción	Construcción	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo residuos sólidos comunes etapa de construcción.	Prevención	Verificación del adecuado manejo de los desechos sólidos comunes	Zonas de acopio temporal desechos y rutas utilizadas para traslado a disposición final.	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Durante 20 meses etapa de construcción	Minimizar residuos sólidos y contaminación de suelo y agua por estos.
Construcción	Preparación del sitio y etapa de construcción	Riesgo de contaminación suelo y agua por desechos biológicos etapa construcción.	Prevención	Verificación del funcionamiento y mantenimiento adecuado de los servicios sanitarios provisionales instalados para el manejo adecuado de los desechos biológicos	Sitio del proyecto	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Durante 20 meses etapa de construcción	Control de contaminación suelo y agua por excretas humanas.
Construcción	Preparación del sitio y etapa de construcción	Riesgo de accidentes laborales en la etapa de construcción.	Prevención	Verificación del funcionamiento e implementación del Plan de Seguridad Ocupacional	Sitio del proyecto.	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Durante 20 meses etapa de construcción.	Disminución de accidentes durante la etapa de construcción.
Funcionamiento	Manejo de desechos sólidos hospitalarios	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de residuos en la etapa de funcionamiento del hospital	Prevención	Verificación del manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos (comunes, bioinfecciosos, y de origen químico).	Zona de acopio temporal de desechos al sur del edificio A y rutas para traslado a disposición final.	Administración, servicios generales de limpieza personal y empresa contratada para transporte y disposición final desechos sólidos.	Incluido en el Costo administrativo	Durante toda la etapa de funcionamiento	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por desechos hospitalarios.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL	DESCRIPCION DE MEDIDA AMBIENTAL	UBICACIÓN DE MEDIDA AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUCION	MONTO EN US \$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
Funcionamiento	Manejo de aguas residuales	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de la planta de tratamiento aguas residuales.	Prevención	Verificación del funcionamiento y mantenimiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales	Al sur del edificio A.	La Administración del hospital.	Incluido en el Costo administrativo	Construcción planta 20 meses. Mantenimiento y monitoreo durante etapa funcionamiento.	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por aguas residuales del hospital.
Funcionamiento	Operación de calderas, y planta de emergencia.	Riesgo disminución calidad del aire por operación calderas, y planta de emergencia.	Prevención	Verificación y parámetros de las emisiones de las calderas y planta de emergencia	Sala de maquinas, edificios A, C y D, planta de emergencia.	Administración del hospital.	Incluido en el Costo administrativo	Durante el funcionamiento del hospital.	Prevenir la contaminación del aire por emisiones a la atmosfera del hospital.
Funcionamiento	Funcionamiento de los servicios básico en el hospital.	Incremento de la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica.	Prevención	Verificación del funcionamiento del Plan de Producción más Limpia y la aplicación de la norma NSR-13.11.01:98. Sistemas de Gestión Ambiental.	Todas las instalaciones del hospital	La administración del hospital a través del Comité o equipo de P + L.	Incluido en el Costo administrativo	Capacitaciones durante el primer trimestre de funcionamiento del hospital. El proceso de educación continua dos veces al año durante el funcionamiento del hospital, mejora continua una vez al año.	Optimizar el proceso y ahorro de costos mediante la reducción y el uso eficiente de materias primas e insumos en general.

A continuación se presenta el presupuesto global por la ejecución de las medidas ambientales y su respectivo seguimiento.

Presupuesto global por medidas ambientales

Nº	MEDIDA DE MITIGACION	COSTO DE LA MEDIDA
1	Revegetación de áreas verdes y zona de compensación con alcaldía de San Salvador.	\$ 18,800.00
2	Construcción de abrevaderos para avifauna.	\$5,400.00
3	Riego de agua.	\$5,754.00
4	Construcción de valla perimetral y medición de las emisiones sonoras.	\$13,000.00
5	Construcción canaleta de rebalse y colocación de plástico sobre suelo acopiado temporalmente.	\$2,125.00
6	Señalización adecuada.	\$5,320.00
7	Reciclaje, manejo y disposición adecuada de los desechos generados en el plantel	\$5,780.00
8	Construcción caseta servicios sanitarios provisionales a descargar en alcantarillado sanitario ANDA	Incluido en costos del contratista.
9	Implementación Plan de Higiene y seguridad Ocupacional	Incluido en costos administrativos del responsable de ejecución de la obra o contratista.
10	Construcción de sistema de detención de aguas pluviales que permita regular el flujo adecuado de las instalaciones.	146,596.24
11	Construcción centro de acopio desechos comunes y bioinfecciosos.	18,050.00
12	Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales	150,000.00
13	Mantenimiento centro de acopio y cumplimiento normas de manejo desechos hospitalarios y comunes.	Incluido en gastos de la administración
14	Mantenimiento y operación adecuada de planta de tratamiento de aguas residuales	Incluido en gastos de la administración
15	Monitoreo parámetros de norma y mantenimiento adecuado de calderas y sistema gases médicos.	Incluido en gastos de la administración
16	Implementación Programa de Producción Más Limpia y aplicación de Norma NSR-13.11.01:98	4,500.00

Las medidas y el seguimiento de las mismas se presentan en forma resumida en la figura siguiente:

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCION, ATENUACION Y COMPENSACION ETAPA DE COSNTRUCCION

Etapa ejecución	Medida Descripción	Tiempo de ejecución (meses)												Años			Monto \$	
		1	2	3	4	5	6	...	...	...	18	19	20	1	2	3		
Preparación del sitio	Compensación: Revegetación, plantación de 2,422 arbustos y arbustos, 150 m ² de grama negra, 950 m ² de grama San Agustín y 680 m ² de mani forrajero.																	18,800.00
Preparación del sitio	Compensación: Construcción y colocación de 60 abrevaderos para avifauna.	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••										5,400.00
Construcción	Atenuación: Riego de agua para el control de finos.	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••								5,754.00
Construcción:	Atenuación: Construcción de valla perimetral y medición de emisiones sonoras.	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	13,000.00
		CONSTRUCCION DE VALLA PERIMETRAL			MEDICION DE EMISIONES SONORAS													
Construcción	Atenuación: Construcción, canaleta de rebalse y colocación plástico sobre suelo acopiado.	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••								2,125.00
Construcción	Prevención: Señalización adecuada	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	5,320.00
Construcción	Prevención: Reciclaje, manejo y disposición adecuada desechos generados en plantel.	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	5,780.00
Construcción	Prevención: construcción y mantenimiento servicios sanitarios provisionales.	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	Costo asumido por contratista.

Proyecto: "Construcción del nuevo Hospital Nacional de Maternidad".

Etapa ejecución	Medida Descripción	Tiempo de ejecución (meses)											Años			Monto \$	
		1	2	3	4	5	6	...	...	...	18	19	20	1	2		3
Construcción	Prevención: Implementación plan de higiene y seguridad ocupacional.	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••				Incluidos costos administrativos contratista de la obra.
Total																\$56,179.00	

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCION, ATENUACION Y COMPENSACION ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.

Etapa ejecución	Medida Descripción	Tiempo de ejecución (meses)												Años			Monto \$	
		1	2	3	4	5	6	...	...	...	18	19	20	1	2	3		
Funcionamiento	Construcción de sistema de detención de aguas pluviales																	\$146,596.24
Funcionamiento	Prevención: Construcción centro de acopio desechos comunes y bioinfecciosos cumplimiento normas manejo desechos hospitalarios y comunes.																	18,050.00
Funcionamiento	Construcción y mantenimiento y operación adecuada de planta de tratamiento de aguas residuales																	150,000.00
Funcionamiento	Prevención: monitoreo parámetros de norma y mantenimiento adecuado de calderas y sistema de gases médicos.																	Incluido en gastos de administración del hospital.
Funcionamiento	Prevención: implementación de Programa Más Limpia y aplicación Norma NSR-13.11.01.98.																	4,500.00
Total																\$319,146.24		

El terreno con que se cuenta tiene una superficie de 24,082.19 m² y se encuentra ubicado al sur poniente de la capital de San Salvador, sobre calle San Francisco Menéndez del Barrio Santa Anita, Departamento de San Salvador.

El proyecto consiste en el diseño y construcción de un nuevo hospital de tipología de tercer nivel compuesto por cuatro edificios en los cuales se prestarán servicios para las siguientes especialidades: Servicio de consulta externa, servicios de emergencia, servicios de encamados para puerperio, patología del embarazo, cirugía obstétrica, ginecología, infectología, neonatología y 10 quirófanos. Con capacidad de 399 camas censables y no censables, además contará con la infraestructura básica de suministro de agua potable, manejo de la escorrentía superficial, manejo de los desechos sólidos, energía eléctrica y accesibilidad peatonal y vehicular, el área ocupada por el proyecto es de 17,042.06 metros cuadrados, incluyendo circulación peatonal y vehicular, parques y plazas de un área total del terreno de 24,082.19 metros cuadrados.

1. INTRODUCCION

El actual Hospital de Maternidad tiene 56 años de funcionamiento (1954-2010), habiéndose iniciado con cien camas de dotación en un terreno de aproximadamente 9.018 m² (90 m² de terreno por cama). Actualmente, el Hospital dispone de una superficie construida de 18.540 m² para una dotación de 340 camas (236 censables y 104 no censables), lo que representa un inadecuado índice global de 55 m² por cama.

El hospital ha sufrido un proceso de saturación física funcional con progresivas ampliaciones no previstas, dentro del mismo terreno disponible con las siguientes etapas:

- (i) En 1960 se ponen en funcionamiento cuatro nuevas salas de operaciones, el auditorio, los servicios de aislamiento y puerperio.
- (ii) En 1964 se habilitan dos quirófanos nuevos, una sala de partos y se amplía la dotación de camas de 100 a 250.
- (iii) En 1982 se pone en funcionamiento un nuevo edificio de cinco plantas denominado "Clínica Ginecológica" donde funcionan la consulta externa, fisioterapia, cirugía ambulatoria con cinco quirófanos, Anatomía Patológica, Auditorio, Administración, y Docencia de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador.

Este crecimiento de servicios y áreas funcionales condiciona un cierto grado de disfuncionalidad del hospital que se ha visto agravado por el impacto de los desastres naturales que han afectado a la ciudad de San Salvador. El terremoto de 1986 dañó seriamente la estructura física del edificio que fue reconstruido y puesto en funcionamiento en 1992. El terremoto de 2001 vuelve a dañar la infraestructura física del edificio que condiciona que se realicen adaptaciones funcionales del hospital, utilizándose áreas no previstas como el "parqueo sur" donde funciona el servicio de Partos.

El análisis de la infraestructura física que alberga al hospital comprende dos edificios, "**El Antiguo**" y "**la Clínica Ginecológica**".

Servicios médicos que se prestan: *Centro de tercer nivel de atención, especializado en atención Ginecoobstétrica y Neonatal, brindando además atenciones de subespecialidad como Perinatología, Infertilidad y Oncología.*

Cuenta además con los servicios de apoyo: Rayos X, Laboratorio, Ultrasonografía, Colposcopia. Tiene una población estimada por día de 1442 personas. Cuenta con un total del personal hospitalario de 756 recursos humanos.

Con la información disponible se ha efectuado un análisis de las obras a emprender, así como de las condiciones del medio ambiente, lo que demuestra que los impactos ambientales adversos son poco significativos, siempre y cuando los impactos ocasionados por las actividades de la población futura ponga especial atención al manejo de los desechos sólidos (basura), la implementación de servicios básicos (acueducto, alcantarillado y aguas lluvias), es decir cumplir con las normas: Norma para el Manejo de los Desechos Bioinfecciosos NSO 13.25.01.07., de CONACYT, Norma para la gestión de los desechos anatomopatológicos generados en los establecimientos de salud. 2008. MSPAS, <http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/normas.asp>, Norma Salvadoreña. Aguas residuales descargadas a un cuerpo receptor. NSO 13.49.01.09 de CONACYT.

Para la prevención, compensación y mitigación de los impactos negativos previstos se han diseñado medidas orientadas a mejorar la calidad de vida de los pacientes y pobladores vecinos, sin afectar el medio ambiente.

El proyecto contiene el aspecto positivo de ofrecer una mejor infraestructura con mayor número de consultorios, clínicas y camas para atención ambulatoria; así como también una mejor organización funcional en la cual se verán reflejados desde el orden en las áreas de estacionamientos hasta el incremento de personal que trabaja en los diferentes servicios para mejorar la atención a la población en general. Para el nuevo hospital se proyecta una dotación de 998 funcionarios utilizando un índice máximo de 2.5 personas por cama y de 838 con un índice mínimo de 2.1 personas por cama para un total de 399 camas.

En los siguientes capítulos se desarrolla el estudio de la siguiente manera; en el capítulo 2 se presenta la descripción del proyecto, en el capítulo 3 se presenta los aspectos legales sobre los cuales se elabora el proyecto, en el capítulo 4 se describe el medio ambiente sobre el cual se desarrollara el proyecto, en el capítulo 5 se presenta la interacción del proyecto con el medio ambiente, se identifican, cuantifican y se priorizan los impactos, en el capítulo 6 se presentan las medidas ambientales recomendadas con su respectivo Programa de Manejo Ambiental, y finalmente se presentan los anexos.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. Ubicación.

El terreno del proyecto, propiedad del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, se ubica en la calle Francisco Menéndez, barrio Santa Anita, colonia Los Arcos, municipio y departamento de San Salvador y consta de una superficie total de 24,082.19 m², con un área base de construcción para los edificios de 8,462.88 m², tiene una topografía de ondulado suave a alomado con pendientes de 3% hasta 35%, sin presencia de drenajes naturales ni cuerpos de agua permanentes.

Dicha propiedad colinda al norte con la calle Francisco Menéndez; al sur con las colonias San Juan y colonia Jardines de Pompeya y propiedades de los señores Neftalí Recinos, Francisco Cerón, Jesús Marroquín, Nicolás Avalos, Manuel Rivera, familia Escobar, al oeste con terrenos de

la Alcaldía Municipal de San Salvador y viviendas y al este con la propiedad del señor Guillermo Méndez Zepeda.

Los desarrollos dentro del área de influencia del proyecto se encuentran conformados en su mayoría por Talleres Automotrices, venta de repuestos automotrices, todo ello sobre la 21ª Avenida Sur y 18ª calle Poniente, comercio informal (Tiendas sobre la 18ª Calle Poniente y sobre la 21ª y 19ª Avenida Sur), así como complejos residenciales, dentro de los cuales podemos mencionar: Colonia Santa Cristina, Colonia Los Arcos y otras; y un Centro Asistencial del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) denominado "15 de Septiembre" y conocido como ISSS Santa Anita, iglesias evangélicas, e instituciones educativas.

Actualmente tiene 2 accesos vehiculares contiguos sobre la calle Francisco Menéndez, antiguamente uno de la Quinta María Luisa y el otro al parqueo de la otra sección del terreno. El terreno se divide en dos secciones: la primera con acceso desde la calle Francisco Menéndez, con una diferencia de nivel con respecto a la misma de 2 metros aproximadamente y la segunda se ubica en la parte sur con una diferencia de aproximadamente 3 metros de altura con respecto a la primera sección.

El proceso de diseño partió de la evaluación en la obtención de un terreno que posibilitará el adecuado complemento y comunicación en diligencias de los 3 hospitales de referencia del país (Hospital Rosales, Hospital Benjamín Bloom y Hospital Nacional de Maternidad) su vía de comunicación directa, 25 Avenida Sur y Norte. Posterior a la obtención de el terreno que por su ubicación cumpliera con las necesidades antes mencionadas, se procedió al análisis de los potenciales de uso en consideración a sus características topográficas, de población vegetal, edificaciones existentes y características de subsuelo, además de las condiciones urbanísticas, en el mapa (fig.1) se señalan las zonas con edificaciones existentes, las áreas de suelo pantanoso y con escasa vegetación que de acuerdo con el estudio de suelos debía consolidarse para cualquier tipo de intervención y las áreas de foresta más importantes que a toda costa debiera ser conservada, esto sin menoscabo de la voluntad de conservar al máximo la población arbórea, cosa extremadamente difícil de lograr en un proyecto como el que nos ocupa dentro de la exigüidad de área del terreno disponible.



Figura 1 Edificaciones Existentes

Definido el potencial de uso del suelo, la producción de opción de partido arquitectónico se enmarca en las restricciones propias del lugar, incluidas las urbanísticas y sumadas las condiciones de funcionamiento de los componentes de Programa Medico funcional, los requerimientos climáticos, las condiciones sociales, institucionales, etc. Metodológicamente no se trata de producción de "alternativas" sino de un proceso de valorización de posibilidades esquemáticas (a, b, c...) que llevan a un planteamiento que reúne las mejores condiciones de posibilidad arquitectónica y entonces este se implementa sistémicamente en lo que constituye la Propuesta.

Ante la situación de diseñar sobre un terreno accidentado y a la demanda de espacio para servicios y todas las funciones correctas de un hospital, se opto por segmentar los servicios externos e internos por bloques y edificar el cuerpo principal del complejo hospitalario en un área optima para el posicionamiento en diferentes niveles, teniendo como una de las variables

importante para su ubicación, el balance de movimientos de tierras (corte/relleno) y obras de retención correspondientes.

Ver figuras esquemáticas del proceso



Figura 2 Alternativas Esquemáticas del Proyecto

2.2. Descripción de las actividades.

2.2.1. Generalidades.

El Plan Medico Funcional define las características más apropiadas del hospital, para satisfacer las demandas a un coste razonable, constituyendo la guía para la elaboración del Plan Medico Arquitectónico y determinando la tipología del hospital, la cartera de servicios, el dimensionamiento y la estructura funcional (ver anexo 5).

El Hospital de Maternidad, tendrá una demanda potencial de población para el año 2,010 de 368,740 habitantes y para el 2015 de 385,894.

Por su parte, la población de mujeres en Edad Fértil (10 a 49 años) del hospital de Maternidad será de 292,226 mujeres para 2015 y las mujeres de más de 50 años es de 93,668.

En la tabla a continuación se resume la proyección de Población de Responsabilidad del nuevo Hospital de Maternidad para los años 2010 y 2015.

Tabla 2. 1 Proyección de población de responsabilidad del nuevo hospital de maternidad.

Año	Demanda Obstetricia PFEF	Demanda Ginecología Mujeres 50 y más años	Total
2005	270,140	74,714	344,854
2010	285,546	83,194	368,740
2015	292,226	93,668	385,894

Tipología:

El hospital tiene la responsabilidad de proporcionar servicios con eficacia, eficiencia, equidad y calidez en Ginecología, Obstetricia y Neonatología. Se caracterizara por ser: a.) Hospital Nacional de la red hospitalaria del MSPAS, B) Hospital con servicios para la atención de afecciones de naturaleza aguda en las especialidades de Ginecología, Obstetricia y Neonatología, c.) Hospital de tercer nivel de atención de referencia local, departamental y nacional y d.) Hospital docente asistencia.

Cartera de servicios del nuevo hospital.

El Nuevo Hospital de Maternidad será el único establecimiento de tercer nivel del MSPAS (mayor complejidad y especialización), dedicado a la atención de las afecciones de la mujer y del recién nacido. En la tabla a continuación se muestra el portafolio de servicios.

Tabla 2. 2 Portafolio de servicios del Nuevo hospital.

CLÍNICOS FINALES	APOYO DIAGNOSTICO	ADMINISTRATIVOS	GENERALES
Obstetricia Embarazo y Parto Bajo Riesgo Embarazo y Parto Alto Riesgo Infectología. VIH.	Laboratorio Clínico Banco de sangre. Anatomía Patológica	Dirección Administración Auditoria Interna	Lavandería

CLÍNICOS FINALES	APOYO DIAGNOSTICO	ADMINISTRATIVOS	GENERALES
Ginecología Atención de Adolescentes Atención General Urología Ginecológica	Imágenes Radiología Convencional Ultrasonografía Mamografía.	Adm. Financiera UACI	Alimentación Externalizada
Salud Reproductiva Infertilidad Planificación Familiar	Consulta Externa Consulta Emergencias	Recursos Humanos	Mantenimiento Biomédico General
Oncología Diagnostico Precoz: Colposcopia Tratamiento Quirúrgico. Quimioterapia.	Estadísticas y Doc. Médicos Trabajo Social Farmacia	Relaciones Públicas Comunicaciones	Almacenes
Cirugía Obstétrica Ginecológica Oncológica Anestesiología Recuperación Quirúrgica	Terapia Respiratoria	Unidad Informática	Hostelería Intendencia
Neonatología Cuidados Mínimos Cuidados Intermedios Cuidados Intensivos		Docencia Grado: Internos Post Grado: Residencias	
Medicina Medicina Interna Cardiología Fisioterapia Psicología Cuidados Especiales: UCI		Investigación Documental. Estudios	

2.2.2. Dimensionamiento del hospital

A continuación se presenta la tabla de distribución de áreas.

Tabla 2. 3 Distribución de Áreas.

Zona.	Número de pisos.	Servicios	Área Huella del terreno (m ²)
Edificio A	6 niveles	Servicios críticos y encamados.	3,766.15
Edificio B	5 niveles	Servicios de Administración.	1.030.32
Edificio C	2 niveles	Servicios de consulta externa.	1,196.69
Edificio D	1 nivel	Servicios de mantenimiento.	717.93
Edificio E	1 nivel	Espera visita	431.41
Edificio F	1 nivel	Pasarela	80.80
Casetas y otros.			1,239.48
TOTAL			8,462.88

Los recursos físicos con que contara el nuevo Hospital son:

- 31 Consultorios médicos externos.
- 10 Quirófanos.
- 6 Salas de expulsión de parto.
- 229 camas censables.

Además de las 229 camas censables, el hospital dispondría de 170 "**camas no censables**" distribuidas de la siguiente manera: (i) 10 en Observación Emergencia. (ii) 16 en Recuperación Post Quirúrgica, (iii) 12 para Trabajo de Parto (vi) 3 Máxima Urgencia, (vii) 12 Recuperación post Parto, (viii) 4 cirugía ambulatoria,(ix)Quimioterapia 5,(x)UCE 8 camas,(xi)Neonatos intermedios, intensivos 100.

A continuación se presenta el dimensionamiento específico de los principales centros de producción de actividades finales del hospital:

- I. Consultorios Externos.
- II. Centro Quirúrgico.
- III. Centro Obstétrico.
- IV. Hospitalización.
- V. Neonatos.
- VI. Unidad de Cuidados especiales.

Dimensionamiento del Servicio de Consulta Externa.

La Consulta Externa del Hospital de Maternidad es una consulta de referencia institucional y profesional, observando que la tendencia histórica es de aumento progresivo de las consultas especializadas sobre las consultas generales.

Se programa un dimensionamiento de 31 consultorios externos (con amplitud de horarios de funcionamiento). De los 31 consultorios, 28 son para consulta médica y 3 para procedimientos de apoyo:

Que el Plan Médico Arquitectónico se dimensione en base a 31 consultorios distribuidos por módulos y de acuerdo a la afinidad de actividades, de la siguiente manera:

- i) Obstétricos: 5 consultorios.
- ii) Ginecológicos: 5 consultorios.
- iii) Cáncer: 2 consultorios.
- iv) Reproducción Asistida 4 consultorios.
- v) Mama: 4 consultorios.
- vi) Colposcopia: 5 consultorios
- vii) Infectología VIH: 2 consultorios.
- viii) Psicólogo: 1 consultorio.
- ix) Apoyo: 3 consultorios

Dimensionamiento del Centro Quirúrgico.

El hospital dispone de ocho quirófanos, todos con estándares inferiores a los recomendados (menores de 30 m²). Para el dimensionamiento del Centro Quirúrgico del Hospital de Maternidad

se toma en consideración los siguientes aspectos: (i) la necesidad de centralizar la actividad quirúrgica dentro de las posibilidades de la infraestructura física; (ii) la conveniencia de fortalecer la cirugía ambulatoria y los procedimientos especiales; (iii) la conveniencia de diferenciar cuatro tipos de quirófanos para emergencias, cesáreas, electivas, y cirugía ambulatoria y procedimientos.

(i) Días Trabajo Año: 2401 (ii) Horario Diario Quirófanos: 10 horas día (iii) Tiempo Promedio Operación: 2 horas (iv) N°. Operaciones Quirófano Día: 5 actos quirúrgicos (v) N°. Operaciones Quirófanos Año: 1,200. El análisis de la producción observada del hospital nos indica que en 2,009 se realizaron en total 13.367 actos quirúrgicos (9.548 cirugías mayores). La realización de esta cantidad de actos quirúrgicos nos indica una necesidad de 8 quirófanos (los quirófanos de obstetricia están incluidos en Centro Obstétrico).

Dimensionamiento Propuesto: Quirófanos: 8.

Cirugía Electiva: 6

Quirófanos, Cirugía Urgencia: 1

Quirófano, Ambulatoria y Procedimientos: 1

Quirófano, Camillas de Recuperación: 16

Dimensionamiento del Centro Obstétrico.

Dentro del Concepto de Centro Obstétrico, el dimensionamiento está referido a las unidades físicas identificadas como "Salas de Trabajo ó Dilatación", "Salas de Expulsión de Parto", Salas de Operaciones Obstétricas, y Camillas de Recuperación.

Los datos básicos para programación se refieren a una actividad que no es programable y que se realiza las 24 horas del día de los 365 días del año. En promedio se programa por parto una duración de ocho horas de "trabajo / expulsión" por sala.

En términos generales se programa un conjunto obstétrico constituido por dos salas de trabajo por cada sala de expulsión, y en otro sentido, 2 salas de trabajo y 1 de expulsión por cada dos mil partos.

En consecuencia, y a manera de ejemplo, un hospital como Maternidad que en el año 2006 produce aproximadamente 12.000 partos, requiere en términos generales de 4 a 6 conjuntos obstétricos. Es decir, requiere de 4 a 6 salas (camas) de expulsión y 8 a 12 salas (camas) de trabajo. Se entiende que una sala (trabajo o expulsión) representa una cama.

En este ejemplo, la atención de 12.000 partos requiere de 12 a 16 camas (4 a 6 de expulsión, y 8 a 12 de trabajo).

El cálculo del dimensionamiento del Centro Obstétrico se presenta a partir de la identificación del número de partos esperados partiendo de la producción de partos realizada por el hospital en el año 2009. Con dichos datos, se obtiene la tasa de partos en relación con la población objetivo (PFEF), y se programa anualmente en base a una ligera disminución de la tasa de partos en consecuencia de la disminución de la tasa de fecundidad del país (ver tabla a continuación).

Tabla 2. 4. Proyección de la demanda de atención obstetricia.

Año	Demanda Obstetricia PFEF	Partos	Tasa Partos / PFEF del hospital	Tasa de Natalidad Bruta del País
2009	282,465	14190	0.050236357(i)	0.0204(iii)
2010	285,546	12,459	0.043633(ii) 0.0204(iii)	
2015	292,226	12,544	0.042927(ii)	0.02007(iii)

(i) No. Partos y Tasa Observada. (ii) Tasas Proyectada. (iii) Según Dygestic.

En base a la producción esperada de partos, se programan las salas (camas) de trabajo y expulsión que el hospital requerirá Dimensionamiento Salas Partos.

Tabla 2. 5. Número de salas de parto proyectadas de acuerdo a la demanda establecida en un periodo de 5 años.

Año	Partos	Salas Trabajo	Salas Expulsión
2009	14,190	11.5	6
2010	12,459	11.5	6
2015	12,544	11.5	6

Programación: 12.544 partos entre 365 días: 34.36 partos día.

34.36 partos x 8 "horas parto": 274.8 "horas parto".

274.8 horas entre 24 horas día: 11.45 salas / camas.

En relación con la producción de Cesáreas (33% del total de partos), se espera al 2015 la realización de un aproximado de 3,800 a 4.000 cesáreas para lo cual se requieren dos quirófanos propios.

Se dejaran cuatro salas de partos en el Centro Obstétrico, dos quirófanos y una sala de partos en Emergencia ya que .el mayor porcentaje de partos que se atienden en el hospital de Maternidad son partos sin riesgo, por lo que en el mediano plazo, la demanda sería menor como consecuencia del fortalecimiento de la red periférica y la disminución progresiva de la tasa de natalidad del país.

Tabla 2. 6. Dimensionamiento Propuesto Centro Obstétrico.

Camas de Trabajo: 12	Camas Expulsión: 4
Camas Recuperación Post Parto y	
Quirúrgico: 12	
Quirófanos: 2	

Dimensionamiento del Servicio de Neonatología.

Para la determinación de las necesidades de cunas/incubadoras del Servicio de Neonatología del Hospital de Maternidad tendremos en consideración que se trata de una "neonatología cerrada" en el sentido de que se atienden mayoritariamente los recién nacidos propios del hospital.

Para el dimensionamiento de las necesidades de camas (cunas / incubadoras) analizaremos los requerimientos en base a dos metodologías: (i) camas por mil nacidos vivos.

Tabla 2.7. Dimensionamiento del número de camas en las diferentes zonas de cuidados.

N. ° de puestos (camas) por 1.000 nacidos	4-5 (cuidados básicos)	5-7 (cuidados especiales o intermedios)	1-1,9 (cuidados intensivos)
12000 nacidos	4x12=48	5x12=60	1x12=12
5x12=60	7x12=84	1.9x12=23	
Propuesta	50	60	40

Se dejan 40 incubadoras en intensivos neonatales por la gran cantidad de prematuros que manejan en esa unidad.

Tabla 2.8. Dimensionamiento de los servicios de Neonatología.

Dimensionamiento Servicio Neonatología: 150Cunas/Incubadoras.
Cuidados Mínimos= 50.
Cuidados Intermedios= 60.
Cuidados Intensivos= 40.

Dimensionamiento del Servicio de Cuidados Especiales de Adultas.

La unidad funcional de cuidados especiales tiene vinculación directa con la emergencia, los centros quirúrgico y obstétrico, y los servicios de apoyo al diagnóstico. Además, debe contar con comunicación y fácil acceso a la unidad de hospitalización, cirugía ambulatoria y la admisión hospitalaria.

Debe ubicarse en un lugar aislado acústicamente de los ruidos del ambiente exterior y de tránsito restringido para el público en general. Contará con zonas de circulación semirestringida que mantengan en contacto directo al área de cuidados intensivos con los intermedios, debido que entre estas áreas existe una vinculación funcional y administrativa.

Se entiende por Servicio de Cuidados Especiales, los servicios referidos al Cuidado Intermedio y Cuidado Intensivo de las pacientes adultas del hospital (en este caso, no incluye los cuidados especiales del Servicio de Neonatología).

La programación de las necesidades de camas para este tipo de servicio, se determinan en un rango de 3 a 5% de la dotación de camas censables dependiendo de la tipología y rol del hospital.

Para el caso del Hospital de Maternidad se programa en base al 3% lo cual significa un total de 8 camas para la atención de pacientes adultas.

Tabla 2.9. Dimensionamiento del servicio de cuidados intensivos.

Dimensionamiento Propuesto. Servicio Cuidados Especiales Adultas: 8 Camas.
Cuidados Intermedios: 5 camas
Cuidados Intensivos: 3 camas

Tabla 2.10. Proyección propuesta para el nuevo Hospital de Maternidad.

CARACTERÍSTICAS	HOSPITAL ACTUAL	PROPUESTA
Población a Atender: Mujeres en Edad Fértil y Mujeres de 50 y más años	363,962	385,894
Tipo Hospital	Especializado Obstetricia, Ginecología y Neonatología	Especializado Obstetricia, Ginecología y Neonatología. Enfoque Perinatólogico.
Nivel Atención	Secundario y Terciario	Terciario
Rol en la Red de Servicios	Referencia Nacional.	<ul style="list-style-type: none"> • Referencia Nacional. Máxima Complejidad.
CARACTERÍSTICAS	HOSPITAL ACTUAL	PROPUESTA
Población a Atender: Mujeres en Edad Fértil y Mujeres de 50 y más años	363,962	385,894
Tipo Hospital	Especializado Obstetricia, Ginecología y Neonatología	Especializado Obstetricia, Ginecología y Neonatología. Enfoque Perinatólogico.

2.2.3. Estructura Funcional.

El Hospital presentara una Estructura Funcional que se configura a través de: 3 Divisiones, 8 Departamentos, 27 Servicios, y 3 Unidades. A continuación se detallan cada una de estas.

Seis Unidades de Apoyo y Asesorías:

- Suministros;
- Aspectos Jurídicos;
- Auditoría Interna;
- Unidad Financiera Institucional;
- Informática, y Relaciones Públicas y Atención a la Paciente

Siete Comités Asesores:

- Concejo Asesor;
- Comité de Planificación;
- Comité Médico;
- Comité de Vigilancia Mortalidad Materna Perinatal;
- Comité de Infecciones Nosocomial e Infectología;
- Comité de Enseñanza e Investigación Médica,
- Comité de Farmacoterapia.
- Comité Operativo de Emergencias y Desastres. (conformado pero no oficializado).

Divisiones, Departamentos, Servicios y Unidades.

Divisiones:

- División Médica;
- División de Servicios de Diagnóstico y Apoyo, y
- División Administrativa.

La **División Médica** se configura a través de cinco Departamentos:

- Obstetricia;
- Ginecología;
- Quirúrgico;
- Neonatología, y
- Enfermería

El Departamento de Obstetricia comprende cinco (5) Servicios:

- Patología del Embarazo;
- Partos;
- Puerperio;
- Cirugía Obstétrica, y
- Emergencia.

El Departamento de Ginecología comprende cuatro (4) Servicios:

- Ginecología;
- Infectología;
- Oncología, y

- Consulta Externa.

El Departamento Quirúrgico comprende tres (3) Servicios:

- Anestesiología;
- UCIA y UCE; y
- Sala de operaciones.

El Departamento de Neonatología comprende tres (3) Servicios:

- Cuidados Mínimos;
- Cuidados Intermedios, y
- Cuidados Intensivos.

El Departamento de Enfermería comprende

- una estructura de Jefaturas y Supervisión, y
- 15 Jefaturas de Unidades.

La División de Servicios de Diagnóstico y Apoyo comprende cinco (5) Servicios:

- Laboratorio Clínico, Banco de Sangre, Rayos X, Anatomía Patológica;
- Ultrasonografía;
- Estadísticas y Documentos Medicos;
- Farmacia, y
- Servicio Social.

La División Administrativa comprende tres (3) Departamentos:

- Recursos Humanos;
- Mantenimiento (planta física, equipos básicos y biomédicos, y gases médicos), y
- Siete Servicios Generales (lavandería y costurería, Alimentación, vigilancia, limpieza, transportes, impresos y telefonía; y dos Unidades: UACI (almacén y compras) y Patrimonio.

La División Administrativa, en cumplimiento con el Reglamento General de Hospitales ha elaborado y difundido Manuales referidos a:

- La Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucionales (UACI);
- la Organización de los Servicios Generales;
- la organización del Departamento de Recursos Humanos, y
- la organización del Departamento de Mantenimiento.

2.2.4. Características de las Unidades de servicio.

Las instalaciones físicas del nuevo hospital han sido diseñadas partiendo de criterios de funcionalidad de flujos, iluminación, ventilación, seguridad, entre otros cumpliendo con los estándares mínimos para establecimientos de salud y presentando una adecuada calidad de servicios. Las Unidades de servicios del hospital presentan las características siguientes:

2.2.4.1. Servicios del Departamento de Obstetricia:

Este departamento da los servicios de embarazo y parto de medio riesgo, embarazo y parto de alto riesgo e infectología, con el apoyo diagnóstico de laboratorio clínico, banco de sangre, anatomía patológica, dirección, administración, auditoría interna y lavandería.

2.2.4.2. Servicios del Departamento de Ginecología:

Este departamento cuenta con los servicios de atención a adolescente y atención especializada, con el apoyo de imágenes, administración financiera, UACI y alimentación externalizada.

2.2.4.3. Servicios del Departamento Quirúrgico.

Este departamento cuenta con los servicios para obstetricia, ginecología, anestesiología, recuperación quirúrgica y cirugía ambulatoria apoyados por terapia respiratoria, unidad de informática, intendencia y hostelería.

2.2.4.4. Servicios del Departamento de Neonatología.

Este departamento cuenta con los servicios de cuidados mínimos, cuidados intermedios, cuidados intensivos, y cirugía por láser, apoyado por internos y residentes.

2.2.4.5. Servicios de salud reproductiva.

Este departamento cuenta con los servicios de infertilidad y planificación familiar con el apoyo diagnóstico de consulta externa, consulta emergencias, recursos humanos, mantenimiento biomédico y general.

2.2.4.6. Servicios de oncología.

Este departamento cuenta con los servicios de diagnóstico precoz, colposcopia, quimioterapia, apoyados de estadísticas y documentos médicos, trabajo social, farmacia, relaciones públicas, comunicaciones y almacén.

2.2.4.7. Servicios del departamento de medicina.

Este departamento cuenta con los servicios de medicina interna, especialidades médicas, fisioterapia, psicología y cuidados especiales: UCI/UCE, apoyados por investigación documental y estudio de casos.

2.3. Personal proyectado en el Nuevo Hospital.

Para el nuevo hospital se proyecta una dotación de 998 funcionarios utilizando un índice máximo de 2.5 personas por cama y de 838 con un índice mínimo de 2.1 personas por cama para un total de 399 camas proyectadas.

2.4. Etapas del Proyecto

Para lograr el cambio del Hospital, arriba detallado, el proyecto se divide en dos etapas principales; la primera es la construcción de obras físicas y la segunda etapa, el funcionamiento del hospital. Estas etapas nos permiten identificar las actividades que generan impactos sobre el medio ambiente, las cuales en se identifican en el capítulo 5.

2.4.1. Etapa de Construcción.

- Construcción de valla separadora en el perímetro del terreno.
- Tala y desbroce.
- Descapote del terreno.
- Demolición de infraestructura existente.
- Terracería y nivelación del terreno.
- Apertura de vías de circulación interna.
- Construcción de infraestructura (edificios, rampa, cisternas, etc.).
- Construcción de sistema de drenaje de aguas lluvias.
- Construcción de sistema de tratamiento y evacuación de aguas residuales.
- Construcción de sistema de abastecimiento de agua potable.
- Revegetación y ornamentación de áreas verdes.

2.4.1.1. Etapa de Preparación del sitio

En esta etapa del proyecto se realizarán las actividades de preparación para la construcción de nuevas instalaciones, las cuales incluyen construcción de valla separadora, tala y desbroce, descapote, demolición de infraestructuras existentes para albergar los nuevos edificios con sus respectivas jardineras, arriates y zonas verdes.

Construcción de valla separadora:

La primera etapa será la de proteger con una valla separadora construida de lamina o material similar en todo el perímetro y posteriormente la demolición de la infraestructura existente.

Tala y desbroce: Se refiere a la tala de árboles y arbustos utilizando moto sierras, lazos y el medio de transporte necesario para el traslado del material resultante de dicha actividad. La madera y leña se acopiara para ser reutilizada o donada posteriormente.

Descapote del terreno:

Se refiere al destronconado y corte de la capa superficial del terreno conformado por raíces de árboles y capa vegetal y su posterior traslado o acopio temporal para su reutilización (en el caso del suelo orgánico).

Demolición de infraestructura existente:

Consiste en la utilización de martillos neumáticos y otros medios mecánicos para la demolición de la infraestructura existente que consiste en bodegas, instalaciones de cafetería, barbería, gradas y piscinas entre otros. El material generado será trasladado hacia sitio autorizado por la alcaldía municipal de San Salvador.

Terracería y nivelación del terreno:

Consiste en el corte y relleno del terreno utilizando equipo pesado, hasta llevarlo a los niveles de construcción.

Apertura de vías de circulación interna

En la apertura de vías de circulación interna, se ocuparán las entradas actuales del terreno, ubicadas en noreste por la calle Francisco Menéndez (entradas antigua Quinta María Luisa), se abrirá vías de circulación a la par del esquinero en el extremo noreste del terreno, que posteriormente servirá como calle de mantenimiento y acceso al edificio D y otro cerca del

esquinero del extremo noroeste que posteriormente será el acceso peatonal al edificio C (consulta externa).

2.4.1.2. Construcción

Se refiere a los trabajos de construcción en general de toda la infraestructura propuesta en el proyecto.

Componentes del Proyecto

Para la construcción del Nuevo Hospital de Maternidad se hace necesario el nuevo diseño de la misma basada en las insuficiencias que actualmente no se han logrado superar, así como también la adquisición de nuevos equipos y la señalización para optimizar el flujo correcto dentro de las nuevas instalaciones. Para ello se describe a continuación cada uno de los aspectos tomados en cuenta.

Diseño

El diseño del nuevo hospital se basa en mejorar la atención prestada hasta la fecha superando los obstáculos que se interponen actualmente por la falta de capacidad y calidez en la prestación de servicios médicos contribuyendo al hacinamiento de personas.

Se propuso un diseño para satisfacer las condiciones de funcionamiento óptimo con una demanda creciente, se han tomado parámetros de las normas hospitalarias del país y del Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS.

El diseño de la propuesta comprende lo siguiente:

- Diseño Arquitectónico
- Diseño Estructural
- Diseño Hidráulico
- Diseño Eléctrico
- Diseño Electromecánico

Diseño Arquitectónico

La unidad médica se compone de 4 edificios principales y otros pequeños que albergan servicios complementarios, se comunican entre sí los edificios principales por medio de circulaciones amplias, definidas y techadas para comodidad de usuarios y personal.

Componentes del Hospital:

- Edificio "A".
 - Edificio "B".
 - Edificio "C".
 - Edificio "D".
 - Edificio "E-F".
 - Casetas para control de acceso a instalaciones.
 - Estacionamiento.
- Estructuras exteriores (planta de tratamiento, cisterna, tanque de retención de agua, etc.)

-Edificio "A".

Este edificio se desarrolla en seis niveles con 5 escaleras de emergencia de acceso lateral, 2 elevadores de servicio en la esquina sur del edificio y 2 elevadores camilleros localizados en la parte oriente. Posee las siguientes áreas o zonas:

-Nivel sótano 1: Este nivel consta de 13 áreas o zonas diferenciadas por el tipo de servicio o función específica que presta. Aquí se encuentran áreas administrativas, zona de mantenimiento y vigilancia, el despacho y preparado de medicamentos entre otros. Una zona importante es el área de calderas y la lavandería. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.11 Distribución de áreas nivel de sótano, Edificio A

UNIDAD
ADMINISTRACION
Sala de Espera
Unidad de Adquisiciones y Contrataciones (UACI)
Oficina de Adquisiciones libre gestión
Oficina de Adquisiciones y contrataciones
Oficina de Garantía fianzas
Oficina de Registro, almacenamiento, inventario
Bodega documentos
Comedor
IMPRESIONES
Área de procesamiento solicitudes
Área producción impresos
Bodega de materiales
Área despacho impresos
Área lavado
AREA DE SERVICIOS GENERALES.
Oficina de Jefatura
Oficina de Supervisión limpieza
Servicio sanitario (S.S.)
Archivo
Gestión y control
Bodega herramientas
Depósito insumos
VIGILANCIA
Área de registro y control acceso monitores
TELEFONIA
Área atención al público y conmutador
Equipo
S.S. Hombres y Mujeres, aseo
ALIMENTACION.
Gestión empresa proveedora
Bodega
ALMACEN.
Carga y descarga
Recepción y control
Vestidores (2) S.S. (2)
Jefe con S.S. (1)
Control de inventarios
Gestión de pedidos
Aseo

UNIDAD
Almacén.
Almacén medicamentos.
Cuarto frío.
MANTENIMIENTO.
Oficina de la Jefatura.
Oficina de Secretaria.
Planta física
Equipo básico
Supervisor
Bodega, repuestos y accesorios
Centro de documentación técnica
Aseo
Bodega descarte
S.S.
TRATAMIENTO.
Despacho
Farmacia
Preparación de prescripciones
Despacho de unidosis
Almacén de Soluciones nutricionales
Área gris
Preparación de Parentales
Preparación magistrales alcohol gel
Almacén de medicamentos
Almacén general.
Bodega de recetas
Bodega de Materiales
Almacenamiento de Alcohol acético
Almacenamiento de Vacunas
Almacenamiento de Medicamentos controlados
Carros unidosis
Aseo
Vestidor con S.S.
Vestidor con S.S.
Jefe
Bodega medicamentos para el control del VIH
Gestión de servicio
Química unidosis
Almacenamiento de Medicamentos neonatos
Recepción y estiba
Cuarto eléctrico señales débiles
LAVANDERIA.
Jefe
Supervisor
Vestidor con S.S. con ducha
Vestidor con S.S. con ducha
Lavadoras 250, 400 y 400 lb. S.S.
Separador de mota

UNIDAD
Bodega
Área de carga (lavadora 20 lb.)
Recepción, selección, pesado, clasificación
Secadoras (3 de 150 lb.)
Planchador de forma (2)
Costura
Ropa limpia
Ropa nueva
Despacho
SALA DE MAQUINAS.
Tambos de oxígeno vacíos y llenos
Aire comprimido
Calderas (2) drenaje, separador de fugas
Tanques (2) de agua caliente
Compresor
Tanque de compensados
Químicos
Suavizador
Tanque de día de diesel
Pila de aseo
Bodega de sal
Sub estación y tableros eléctricos
Planta de emergencia
OTRAS AREAS.
Cuarto eléctrico y señales débiles entre almacén y tratamiento
Cuarto eléctrico y señales débiles entre servicios generales y almacén
Escaleras acceso y salida de emergencia N-O del edificio
Escaleras acceso y salida de emergencia S-O del edificio
Elevadores de servicio S-O del edificio
Elevadores camilleros (2) lado este del edificio
Elevador de servicio (1) lado este del edificio
Escaleras acceso y salida de emergencia N-E del edificio
Espacio planta de tratamiento N-O del edificio
Tanque de gas propano N-O del edificio

-Nivel Uno: En este nivel esta la mayoría de servicios con mayor demanda y equipo médico especializado. Tiene dos accesos: la entrada principal hacia la consulta externa, localizada al costado norte del edificio, entrada para visitas y salida y acceso para emergencias. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.12 Distribución de áreas nivel 1, Edificio A

UNIDAD DE DIAGNOSTICO
Sala de espera
Toma de muestras (5 cubículos)
Recepción de muestra
Hematología
Química sanguínea
Coprología, Uría
Bacteriología <ul style="list-style-type: none"> • Microscopía • Medios de cultivo • Siembra • Lavado • Coloración
Micología, tuberculosis
Coagulación
Serología, inmuno
VIH
Inseminación, espera, preparación, toma de muestras, espera (S.S.)
Materiales insumos
Bodega cristalería
Lavado materiales
Preparación, esterilización de materiales
Depósito desechos infecciosos
Aseo
Vestidores mujeres (S.S.)
Vestidores hombres (S.S.)
Jefe (S.S.)
Secretaria
Estar personal
Espera
Recepción
Camillas y sillas de ruedas
Preparación paciente
Sala radiología digital
Control digital
Sala radiología de contraste
Revelado cuarto oscuro
Revelado seco
Vestidor (4) <ul style="list-style-type: none"> • 2 con S.S. • 2 con sin S.S.
Mamografía (2 salas, 2 vestidores)
Ultrasonografía (4 salas)
Lectura
Trascripción
Archivo placas
Rayos X portátil

Ropa limpia
Ropa sucia
Depósito de materiales
Jefe
Vestidor personal mujeres
Estar personal
URGENCIAS
Familiares (2 S.S.)
Recepción de pacientes
Bodega de equipo
Aseo y limpieza
Triage (2 salas)
Admisión
Sala de espera, archivo
Farmacia
Espera
Espera clasificada
Preparación de pacientes
Estación de enfermería
Depósito material estéril
Depósito insumos
Consultorios (6)
Máxima urgencia
Sala de partos
Ultrasonografía
Atención recién nacidos
Vacunaciones
Pequeña cirugía
Camillas (3)
Monitoreo fetal
Sala de observación (10 camas)
S.S. (2)
Sala de reuniones
Vestidores mujeres y hombres
Jefe 8S.S.)
Depósito de insumos
Séptico
Depósito de equipos
Limpieza instrumental lavado
Ropa para pacientes
UNIDAD DE TRATAMIENTO
Espera
Recepción
Toma de muestras
Entrevista (2 cubículos)
Espera donantes
Sala de donación (4 camas)
AFERESIS
Atención al donante

L. inmunológico
Tamizaje
Fraccionamiento
Almacén
Despacho
L. inmunológico
Almacén
Lavado instrumentos esterilizado
Vestidor mujeres (1 S.S.)
Vestidor hombres (1 S.S.)
Jefe (1 S.S.)
Papelería
Ropa limpia
Reportes
Bodega unidad móvil
Aseo
Séptico
OTRAS AREAS.
Señales débiles cuarto eléctrico entre TRAT 12 y TRAT 21, 20, 03, 04, 06, DIAG 23, 22, 21.25-DIAG 17
Señales débiles cuarto eléctrico entre DIAG 28, URG 21, 20, 13
Monta cargas al sur del edificio
Elevador camillero al sur del edificio
Elevador visitas al sur del edificio
S.S. hombres y mujeres
Cuarto eléctrico entre DIAG 20 y TRAT 15
Aire acondicionado entre DIAG 01, 02 y TRAT
Aseo entre DIAG 24 y URG 30
Elevadores de servicio (2) Sur oeste del edificio
S.S. URG 10
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMUEBLADA EDIFICIO "E"
FORMULAS PARA NEONATOS
Control
Lactario
Bodega
Lavado
Producción
Esterilización
Almacén
Vestuario
Jefatura
TRANSPORTE
Control
Sala de espera
Estar motoristas
S:S:
Bodega insumos
OTRAS AREAS.
Monta carga sur este del edificio

Elevador camillero sur este del edificio
Elevador de servicio sur este del edificio
S.S. mujeres y hombres
Escaleras de acceso y salida de emergencia (2) este del edificio
Elevadores visitas noreste del edificio
Recuperación admisión egresos <ul style="list-style-type: none"> • S.S. (2) • Vestidor
Espera visitas

-Nivel Dos: En este nivel se encuentran los servicios de obstetricia, neonatología y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.13 Distribución de áreas nivel 2, Edificio A

UNIDAD
SERVICIO DE NEONATOLOGIA.
Espera familiares (2 salas)
Detección de riesgo
Trabajo social
Secretaria (archivo)
Jefe enfermería
Jefe servicios neonatos
Sala de reuniones
S.S. (2)
Vestidores hombres
Vestidores mujeres
Séptico
Lavado de incubadoras
Reparación de materiales
Cunas incubadoras
Rayos X portátil
Equipo
Estar de médicos (S.S.)
Estar de enfermeras
Descanso médicos (2 S.S.)
Lavabos (3)
Cirugía láser
Cuidados mínimos
Madres
Enfermería
Procedimientos
Bodega de insumos
Depósito
Baño ARTESA
Cuidados intermedios (60 camas)
Enfermería
Depósito ropa limpia
Depósito insumos estéril

UNIDAD
Unidad de cuidados intensivos (22 camas)
Estación de enfermería (2)
SERVICIO DE OBSTETRICIA.
Entrada
Transferencia
Evaluación
S.S. hombres
Vestidor hombres
S.S. mujeres
Vestidor mujeres
Estar médicos
Estar de enfermeras
Jefe (S,S)
Oficina anestesiología
Depósito limpio
Depósito séptico
Depósito equipo
Lavado instrumental
Aseo
Trabajo de parto (12 camas, 2 S.S.)
Salas de expulsión (4)
Atención recién nacidos (11 cunas)
Material estéril
Duchas (6)
Estación de enfermeras
Recuperación post parto (10 camas)
Descanso médicos internos
Área para camillas (6)
Sala de operaciones (2)
Trabajo anestesia
Atención recién nacidos
OTRAS AREAS.
S.S. (2) público
Elevadores de visita (2) al noreste del edificio
Escaleras acceso y salida de emergencia al noreste del edificio
Elevadores camilleros (2)
Elevador de servicio (1) este del edificio
Chimenea sur del edificio
Elevadores de servicio (2) sur oeste del edificio
Escaleras acceso y salida de emergencia al sur oeste del edificio
Escaleras acceso y salida de emergencia al oeste del edificio
Tableros eléctricos obstetricia

-Nivel Tres: En este nivel se encuentran los servicios de cirugía, cáncer, tratamiento, unidad de cuidados intensivos y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.14 Distribución de áreas nivel 3, Edificio A

UNIDAD
SERVICIOS DE CIRUGIA O CENTRO QUIRURGICO.
Oficina de Secretaría
Oficina enfermería coordinadora
Jefe (S.S.)
Recepción y control
Sala de reuniones
S.S.
Aseo
Equipo criostato
Recuperación anestésica
Anestesiólogo
Estación de enfermería
Ropa limpia
Séptico
Lava chatas
Ropa sucia
Ropa quirúrgica
Vestidor hombres (S.S.)
Vestidor mujeres (S.S.)
Material de limpieza
Camillas (7)
Transferencia (1 camilla)
Descanso médicos (S.S.)
Almacén anestesia
Almacén de equipo
Rayos X portátil
Almacén insumos material estéril
Lavabo (12 duchas)
Sala de operaciones (1)
Sala de operaciones (1)
Sala de operaciones (6)
AREA DE TRATAMEINTOS
Espera
Evaluación
Preparación
Vestidor (S.S.)
Adaptación
Estación de enfermería
Ropa sucia
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.
Recepción materiales
Almacén insumos y servicios
Lavado instrumentos
Estar (2 S.S., 2 vestidores)

UNIDAD
Aseo
Depósito ropa limpia
Jefatura (1 S.S.)
Preparación paquetes
Clasificación
Depósito y limpieza
Esterilización de materiales
Depósito de carros
Sala de reuniones
OTRAS AREAS.
Recepción y control de servicios
Familiares
Transferencia
Estación de enfermeras
Estar personal
Vestidores (2) (2 duchas, 2 S.S.)
Cambio de botas
Jefe de enfermería
Material estéril
Depósito limpio
Lava chatas
Equipo
Lavado instrumentos
Aseo
Reuniones
Insumos
Lavado material terapia respiratoria
Bodega material limpio terapia respiratoria
Atención intensivos (5 camas)
Atención intermedios (2 camas)
<ul style="list-style-type: none"> • Rayos X portátil • Acceso aislado • Aislado
Aire acondicionado al noreste del edificio
S.S. visitas al noreste del edificio
Elevadores visitas (2) al noreste del edificio
Escaleras acceso y salida de emergencia
Elevadores camilleros (2) al este del edificio
Elevador de servicio (1) al este del edificio
Señales débiles cuarto eléctrico centro quirúrgico
Monta carga en almacén estéril TRAT 67
Chimenea al sur del edificio
Calderilla al sur oeste del edificio
Taller biomédico al sur oeste del edificio
S.S.
Aire acondicionado al sur oeste del edificio

-Nivel Cuatro: En este nivel se encuentran los servicios de puerperio, oncología y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.15 Distribución de áreas nivel 4, Edificio A

UNIDAD
SERVICIOS DE PUERPERIO.
Estación de enfermeras
Exploración paciente
Lava chatas
Lavado instrumentos
Camillas (3)
Depósito limpio
Equipo (1 S.S.)
Sala de camas (36)
S.S. (6 inodoros, 6 duchas)
Reuniones
Vestidor (1 ducha)
Jefatura
Jefe enfermería
Estación de enfermeras
Exploración
Lava chatas
Lavado instrumentos
Camillas (2)
Depósito limpio
Séptico
Equipo hospital
Encamados (18 camas)
S.S. 6 inodoros, 8 duchas
Reuniones
Jefe
Jefe enfermería
Estación de enfermeras
Exploración paciente
Lava chatas
Lavado de instrumentos
Depósito limpio
Séptico
Depósito materiales
Equipo
Camillas (3)
Sala de camas (15)
S.S. (3 inodoros, 3 duchas, 6 lavamanos)
Reuniones
SERVICIOS DE ONCOLOGIA.
Oficinas entre HOSP 20 y HOSP 22
S.S. a la par de HOSP 22
Local de limpieza entre HOSP 17 y HOSP 19
Señales débiles y cuarto eléctrico al este de HOSP 23

UNIDAD
S.S. visitas al noreste del edificio
Elevadores visitas al noreste del edificio
Escaleras acceso y salida de emergencia al noreste
Local de limpieza a la par de HOSP 07
Elevadores camilleros (2) al sur este del edificio
Elevador de servicio (1) al sur este del edificio
Señales débiles y cuarto eléctrico al sur de HOSP 09
Capilla al norte de CONF 01
Escaleras acceso y salida de emergencia al sur oeste
Elevador de servicio (2) al sur oeste del edificio
OTRAS AREAS.
Área de estudio
Médicos (11 camas)
Estar médicos
S.S. (9)

-Nivel Cinco: En este nivel se encuentran los servicios de patología del embarazo, ginecología, infectología y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.16 Distribución de áreas nivel 5, Edificio A

UNIDAD
SERVICIOS DE PATOLOGIA DEL EMBARAZO.
Estación de enfermeras
Exploración paciente
Lava chatas
Lavado instrumentos
Depósito de materiales
Depósito limpio
Equipo
Sala de camas (30)
S.S. 8 inodoros, 8 duchas, 8 lavamanos
SERVICIOS DE GINECOLOGIA.
Estación de enfermeras
Exploración paciente
Lavado chatas
Lavado instrumentos
Camillas (2)
Depósito limpio
Séptico
Equipo
Sala de camas (36)
S.S. 8 inodoros, 8 duchas, 8 lavamanos
Reuniones
Vestidor (1 ducha)
Jefe
Internos confinados (6 camas, 2 S.S. 2 inodoros, 2 duchas, 2 lava manos)

UNIDAD
INFECTOLOGIA.
Estación de enfermería
Exploración de pacientes
Curaciones
Lava chatas
Lavado de instrumentos
Camillas (3)
Depósito limpio
Séptico
Equipo
Aislados (4 camas, 4 S.S., 4 inodoros, 4 duchas, 4 lava manos)
Encamados (15 camas)
S.S. (2 inodoros, 2 duchas, 4 lava manos)
OTRAS AREAS.
Cuarto de limpieza al oeste de HOSP 72
S.S. visitas al noreste del edificio
Elevadores visitas al noreste del edificio
Escaleras acceso y salida de emergencia al noreste del edificio
Elevadores camilleros (2) este del edificio
Elevadores de servicio al este del edificio
Elevadores de servicio al suroeste del edificio
Escaleras acceso y salida de emergencia al sur oeste del edificio
Cuarto de limpieza al sur de HOSP 34
Cuarto de limpieza entre HOSP 44 y HOSP 46
Escaleras acceso y salida de emergencia al noroeste del edificio
Losa de techo, cuarto técnicos
Estructuras metálicas para tuberías de sistemas especiales
Espera visitas en patología del embarazo
Estructuras metálicas para tuberías de sistemas especiales
Losa de techo, cuarto técnicos
Estructuras metálicas para tuberías de sistemas especiales
Losa jardineada (2) al sureste-suroeste del edificio

-Edificio "B".

El edificio se localiza al norte del terreno y contiguo al edificio "A". Este edificio se desarrolla en 5 niveles con 1 escalera de emergencia de acceso lateral, 1 elevador de servicio en la esquina noreste del edificio y 1 elevador localizado al noreste. A continuación se detallan cada uno de los niveles.

-Nivel Cero (Sótano): En este nivel se encuentran los servicios generales, área de impresiones, área de telefonía, administración y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.17 Distribución de áreas nivel 0, Edificio B

UNIDAD
IMPRESIONES
Área de procesamiento solicitudes
Área producción impresos
Bodega material
Área despacho impresos
Área lavado
SERVICIOS GENERALES.
Jefatura
Supervisión limpieza
S.S.
Archivo
Gestión y control
Bodega de herramientas
Depósito de insumos
Área de registro y control, acceso a monitores
TELEFONIA.
Área de atención al público y conmutador
Equipo
ADMINISTRACION
Oficina del Jefe administrador
Reuniones
Secretaria y espera
Archivo, fotocopias y mensajería
Café
Espera
Área de recepción y despacho UACI
Jefatura del área UACI
Adquisiciones libre gestión
Adquisiciones contrataciones
Garantía finanzas
Registro almacenamiento inventarios
Bodega documentos
Espera
Reuniones
Jefe administrador
Secretaria
Selección y contratación (3 cubículos)
Secretaría
Capacitación y prestaciones
Sistema de información (2 cubículos)
Área social (2 cubículos)
Archivos expedientes actuales
Bodega expedientes auditoria

UNIDAD
Recepción despacho espera
Jefe
Caja fuerte
Área técnicos (8 técnicos)
Archivo
Jefe patrimonio
Registro y control
Seguimiento
Archivo
Bodega, archivo pasivo patrimonio
Jefe informática
Área técnica servidor (4 UPS)
Área personal técnico
Área mantenimiento preventivo
Jefe jurídico
Reuniones
Secretaria
Colaborador judicial
Reuniones
S.S. mujeres
S.S. hombres
S.S. mujeres
S.S. hombres
Aseo y limpieza
OTRAS AREAS.
Patio ingles gramoquín
Comedor (28 mesas)
Elevador al noreste del edificio
Escaleras al noreste del edificio
Acceso personal administrativo al noreste del edificio
Jardín interno al noroeste del edificio

-Nivel 1: En este nivel se encuentran los servicios de atención al paciente, consulta ambulatoria y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.18 Distribución de áreas nivel 1, Edificio B

UNIDAD
SERVICIOS DE ATENCION AL PACIENTE.
Sala de espera
Área de recepción de información
Área para entrevista
Área de atención al paciente (3 cubículos)
Área de atención especial
VIH adolescentes
Coordinador extra hospitalaria
Bodega
Aseo y limpieza (1 S.S.)
Área jefatura de servicio

UNIDAD
Espera
Admisión información y registro
Citas
Entrega expediente consulta externa
Área de revisión expedientes clínicos
Archivo clínico
Archivo microfilm
Estadísticas SIG
Comité perinatal (2 cubículos)
Informes
Clasificación y diagnóstico (6 cubículos)
Jefe (1 S.S.)
Estar personal
Aseo
Bodega de servicio
S.S. mujeres
S.S. hombres
CONSULTA AMBULATORIA.
Vestidores mujeres (1 S.S.)
Vestidores hombres
Depósito limpio
Depósito equipo
Lavado
OTRAS AREAS.
Accesos (2) de edificio "C" a edificio "B" al noroeste del edificio
Aire acondicionado al suroeste del edificio (esquina)
Elevador y escaleras al sur del edificio

-Nivel Dos: En este nivel se encuentran Dirección General, División Medica, Unidad de Planificación, Enfermería y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.19 Distribución de áreas nivel 2, Edificio B

UNIDAD
DIRECCION GENERAL
Oficina del director
Espera
Secretaria
Sala de reuniones
Sala situación estratégica
Oficina sub director
Espera
Oficina secretaria
Sala de reuniones

Área de epidemiología
Área de infecciones nosocomiales
DIVISION MÉDICA.
Jefe de división médica
Espera
Secretaria
Archivo
Jefe
UNIDAD DE PLANIFICACION.
Espera
Secretaria
Archivo
Jefatura unidad planificación
Secretaria archivo
Técnicos de planificación
ENFERMERIA.
Oficina jefatura enfermería
Espera
Oficina secretaria archivo
Supervisión de enfermería
OTRAS AREAS.
Bodega donativos
S.S. mujeres
S.S. hombres
Café
Aseo limpieza
Jefatura residentes
Sala de usos múltiples
Recepción enfrente del pasillo de enfermería
Elevador y escaleras al este del edificio
Área para aire acondicionado al sur del edificio

-Nivel Tres: En este nivel se encuentran las áreas de capacitación y formación del personal, dirección y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.20 Distribución de áreas nivel 3, Edificio B

UNIDAD
UNIDAD DE CAPACITACION Y FORMACION DEL PERSONAL.
Oficina de secretaria
Archivo y papelería
Oficina jefatura docencia
Oficina jefe de investigación
Sala de estudios internet biblioteca
Aseo limpieza
S.S. personal hombres

S.S. personal mujeres
Salón de usos múltiples
Oficina de centros formadores universidad
Secretaria
Oficina jefatura departamento ginecología y obstetricia
Bodega
DIRECCION.
Asesor suministros
Sala de reunión de comités de técnicos
Auditor interno
Sala para Corte de Cuentas
OTRAS AREAS.
S.S. área dirección al oeste de DIR 35 y al este de aire acondicionado
Aire acondicionado esquina sur este del edificio
Elevador y escaleras al este del edificio
Cuarto de equipo entre UFP 07 y DIR 33
Losa de nivel 2 al norte del edificio

-Nivel Cuatro: En este nivel se encuentran la dirección y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.21 Distribución de áreas nivel 4; edificio B

UNIDAD
DIRECCION.
Área vestibular
Sala de usos múltiples área público asistente
Sala de usos múltiples área de escenario
Área de equipo de proyección y sonido
S.S. hombres
S.S. mujeres
Estación de café
OTRAS AREAS.
Elevador y escaleras al noreste del edificio

-Edificio "C".

El edificio se localiza al noroeste del terreno y al sur del edificio "B". Este edificio se desarrolla en dos niveles con 1 escalera de emergencia y 1 elevador localizado al sur del edificio. El servicio de atención principal es la consulta externa. A continuación se detallan cada uno de los niveles.

-Nivel 1: En este nivel se encuentra servicio de quimioterapia, consulta ambulatoria, servicio de fisioterapia y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.22 Distribución de áreas Nivel 1, Edificio C

UNIDAD
SERVICIO DE QUIMIOTERAPIA.
Recepción
Espera
Evaluación pacientes
Estación de enfermeras
Quimioterapia
S.S.
S.S.
CONSULTA AMBULATORIA.
Recepción información control
Sala de espera general
S.S. mujeres
S.S. hombres
Farmacia
Sala de espera farmacia
Jefe de enfermería
Séptico
Aseo
Estación de enfermería
Preparación de pacientes
Preparación e pacientes espera
S.S. (3)
Consultorios colposcopia
S.S.
Consultorio VIH (2)
Consultorio programación cirugía
Vacunación inyecciones
FISIOTERAPIA.
Espera
Recuperación (1 S.S.)
Evaluación paciente
Ambiente para trabajo
Diatermia
Bodega de insumos
Vestuario personal (1 S.S.)
Jefe (1 S.S.)
OTRAS AREAS.
Accesos del edificio C a edificio B (3) al este del edificio
Elevadores al sur del edificio
Cuarto de maquinas elevadores
Acceso principal consulta externa al norte del edificio
Pasillo de este a oeste del edificio
Jardín interno
Proyección rampa para discapacitados sube al 2º nivel

-Nivel 2: En este nivel se encuentra consulta ambulatoria y otras áreas. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.23 Distribución de áreas nivel 2, Edificio C

UNIDAD
CONSULTA AMBULATORIA
Área jefatura médico
Espera (todo el pasillo)
S.S. (2)
Consultorio asistencia menopausia
Consultorio climaterio
Consultorio ovarios poliquísticos
Consultorio Ultrasonografía
S.S.
Consultorio cáncer (2)
S.S. (3)
Consultorio ginecológico
S.S. (3)
Consultorio para obstetricia
S.S. (2)
Consultorio de mama
S.S. hombres
S.S. mujeres
Consultorio psicología
Cubículo eléctrico cardiograma
Cubículo jurídico
OTRAS AREAS.
Elevadores escaleras al sur del edificio
Cuarto eléctrico
Recepción
Acceso a nivel 2 por rampa
Aseo

-Edificio "D-F".

El edificio se localiza en la parte sureste del terreno y al sureste del edificio "A". Este edificio se desarrolla en un nivel. El edificio "F" es la pasarela y se localiza al suroeste del edificio "E". El servicio de atención principal es la morgue y el diagnóstico.

Morgue: Consta de las siguientes instalaciones: Recepción de cadáveres, Zona de lavado y desinfección de carros, sala de autopsias, refrigerador, sala de familiares, zona de entrega de cadáveres, control de diagnósticos, lavado y esterilizado, laboratorios (citología, inmuno – istoquímica), depósito de piezas, bodega de reactivos, vestidor de mujeres, y vestidor de hombres. Las instalaciones con oficinas para el jefe del servicio. El edificio conecta por medio de una pasarela al edificio "A". Se encuentra proyectado la colocación del tanque de oxígeno al suroeste fuera de este edificio. Las instalaciones cuentan con una terraza en la esquina noroeste del edificio. En la tabla a continuación se detalla cada una de las zonas.

Tabla 2.24 Distribución de áreas nivel 1, Edificio D

UNIDAD
MORGUE
Familiares (1 S.S.)
Entrega de cadáver
Recibo de cadáver
Refrigerador
Lavado desinfectado de carros
S.S.
Aseo
Diagnóstico de piezas
DIAGNOSTICO
Control espera
Jefe
Reporte
Guaja FIAN
Archivo y registro resultado secretaria
Descripción macroscópica
Fotografía macroscópica
Preparación histopatológica
Laboratorio citología
Laboratorio inmuno histoquímica
Lavado esterilizado
Vestidor mujeres
Vestidor hombres
Depósito de laminillas
Depósito de piezas
Bodega reactivos
Aseo
Sala de autopsia
OTRAS AREAS.
Pasarela-edificio F al sur oeste del edificio
Tanque de oxígeno al sur oeste fuera del edificio
Terraza esquina noroeste del edificio

Capacidad total del Hospital, promedio de consultas y empleos directos.

El Nuevo Hospital de Maternidad, tendrá una demanda potencial de población para el año 2,010 de 368,740 habitantes y para el 2015 de 385,894. El promedio de consultas proyectado entre consulta externa y emergencias es de 105,250 anual y la producción máxima de empleos directos proyectados es de 998.

Instalaciones y otras obras auxiliares.

Planta de tratamiento: Se localiza al sur del terreno y sur del edificio "A"

El centro de acopio de desechos bioinfecciosos y desechos comunes se localizará en el costado sur del edificio A.

Tanque de Almacenamiento de Combustible Diesel

Este sistema estará constituido por el tanque general de almacenamiento de combustible diesel con capacidad de 5000 galones, el cual se ubicará en el área cercana al patio de maniobras, al sur del edificio A junto a las bombas de trasiego y redes de distribución. El tanque, será circundado por una pila de contención secundaria para efectos de fugas y derrames.

Los equipos que utilizarán este tipo de combustible son los siguientes:

- Generadores de vapor (calderas)
- Equipo de bombeo contra incendio con motor diesel que entrará en funcionamiento al faltar la energía eléctrica
- Planta de emergencia de energía eléctrica

Abastecimiento de agua y energía.

El abastecimiento de agua durante la construcción se hará mediante conexión a la red de ANDA, y compra de agua envasada para el consumo humano en las oficinas del plantel.

La factibilidad de Conexión a la Red de Abastecimiento y a la red de Alcantarillado, extendida por la autoridad competente se presenta en el anexo N° 7.

Construcción de sistema de drenaje de aguas lluvias: Consiste en la elaboración de zanjas, compactación del suelo y colocación de la tubería que conectara a los pozos colectores existentes en la zona. Se construirá colector de descarga.

Construcción de sistema de evacuación y tratamiento de aguas residuales: Consiste en la construcción de redes de tubería para traslado de aguas residuales generadas en las diferentes instalaciones del proyecto hacia la planta de pre-tratamiento y planta de tratamiento y su posterior descarga hacia pozos colectores públicos existentes sobre la calle Francisco Menéndez.

Construcción de sistema abastecimiento de agua potable: Consiste en la perforación de pozos (2) utilizando medios mecánicos, construcción de cisterna, instalación de equipo de bombeo y construcción de sistema de distribución.

Revegetación y ornamentación de zonas verdes:

Se refiere a los trabajos de revegetación de la zona del proyecto, incluyendo el mantenimiento de la misma durante los primeros dos años de funcionamiento.

Parqueo:

Estará ubicado en el norponiente del sitio del proyecto con un área aproximada de 3,143.18 m², con acceso vehicular por calle Francisco Menéndez, con 131 plazas vehiculares más 4 para personas con capacidades especiales.

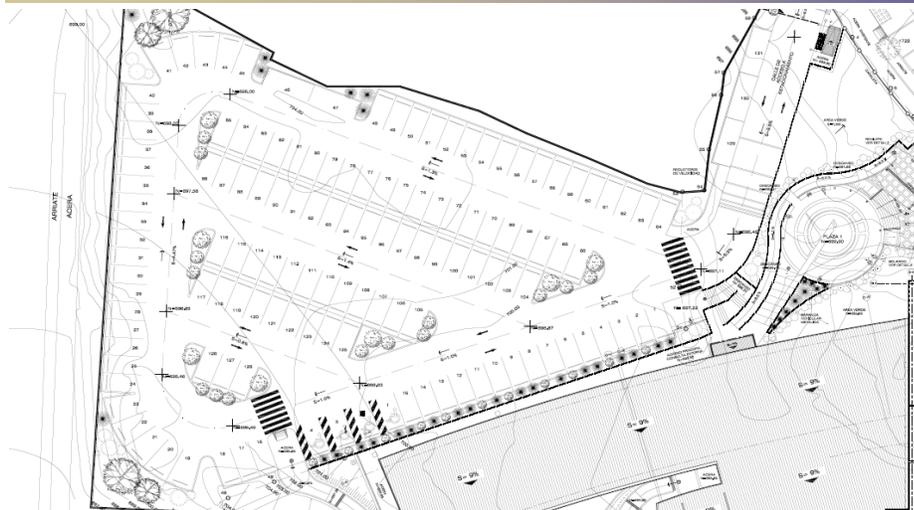


Figura 2.1. Ubicación del parqueo

Disposición temporal y final de los desechos a ser generados por la construcción

Los desechos sólidos provenientes de la construcción serán almacenados temporalmente cerca del portón norte ubicado en la calle Francisco Menéndez y serán recogidos una vez o las veces que sea necesario por semana por el tren de aseo o empresa contratada para tal fin y llevados hasta el sitio de disposición final autorizado.

Antes de efectuar la recogida de los desechos de la obra se realizarán las siguientes actividades:

- Clasificar el tipo de desecho producido durante las actividades de construcción;
- Tener un registro de carga y descarga de desechos;
- Consignar a una empresa de transporte autorizada la eliminación de desechos;
- Actualización periódica del registro de desechos;
- Durante el transporte de los desechos generados en la etapa de construcción se cubrirán con lona o con plástico a fin de evitar la generación de polvo o material particulado.

Agentes Contaminantes

Entre los contaminantes a ser generados y descargados al medio ambiente se pueden mencionar: Emisiones a la Atmósfera, Polvo y Ruido.

Emisiones a la atmósfera

Material particulado o Polvo

El polvo generado durante las actividades de construcción del proyecto será mitigado por medio de humectación del suelo por riego periódico de agua.

También en caso necesario se facilitará equipo de protección personal contra el polvo a los trabajadores.

Ruido

Se construirá valla perimetral y se monitorearán las emisiones de ruido y la maquinaria en operación durante los trabajos de construcción mantendrá en buenas condiciones su sistema de silenciador. En caso que el valor de exposición de ruido sea superior a al valor establecido en el

reglamento de trabajo (80 dBA) conlleva a la protección del oído con orejeras y/o tapones auriculares contra el ruido.

2.4.1.3. Obras a construir y acciones para el Manejo y disposición final de Aguas negras, desechos sólidos y emisiones a la atmósfera

Aguas negras durante la construcción

Las aguas negras generadas durante el período de construcción serán recolectadas a través de sanitarios provisionales construidos por empresa constructora contratada que se conectaran al alcantarillado sanitario de ANDA.

Aguas negras durante el funcionamiento

El proyecto considera una red de tuberías independientes en cada edificio para recolección y conducción hacia la planta de tratamiento y posterior descarga al alcantarillado.

Desechos sólidos durante la construcción

Se colocaran rótulos y contenedores con tapadera que permitan la separación en el plantel, oficinas y frentes de trabajo. Los desechos sólidos generados serán recolectados y entregados al tren de aseo de la alcaldía de San Salvador, o trasladados hacia los sitios de acopio temporal o al relleno sanitario autorizado por la municipalidad.

Desechos sólidos durante el funcionamiento

Se construirá un centro de acopio de almacenamiento temporal de los desechos sólidos comunes y desechos hospitalarios peligrosos.

Emisiones a la atmósfera durante la construcción

Los equipos y maquinaria que generaran emisiones atmosféricas, contarán con sus respectivos ductos y chimeneas para la descarga de los gases y partículas generados, y serán afinados en sus tiempos correspondientes.

Emisiones a la atmósfera durante el funcionamiento

Las calderas a ser instaladas, debido a su condición de nuevas y su ubicación en el sótano del edificio A y las plantas eléctricas de emergencia no tendrán un efecto sonoro que afecte a otras áreas. Al personal que labore en estas áreas se le proporcionará equipo de protección personal auditivo. Las chimeneas estarán colocadas en la azotea del edificio A por lo que estarán a una altura en la que el viento disipará las emisiones sin afectar a pacientes y a la población en general.

Volumen estimado, manejo y disposición adecuada de ripio y diferentes desechos en la construcción

El lugar de la disposición temporal de ripio será cubierto con plástico de alta densidad. Para el traslado del ripio se cubrirán los camiones con lona al trasladar este material al botadero autorizado.

El volumen estimado de ripio a desalojar durante la construcción será de 2000 m³ aproximadamente. El cual tendrá su área específica de acopio temporal, el desalojo del ripio se hará en camiones saliendo por el portón hasta el sitio autorizado para el proyecto.

El volumen estimado de desechos sólidos comunes a ser generados durante la construcción será de 660 km/semana que se depositaran en dos a tres barriles diarios de 55 galones de capacidad que serán colocados en puntos estratégicos, los que serán recolectados por empresa contratada o el tren de aseo.

Entradas y Casetas de Control

Se construirán 4 entradas o accesos al proyecto con sus respectivas casetas de control. La entrada Norte es peatonal, que es el acceso a consulta externa y ambulatoria, la segunda, entrada y salida general y la tercera es para circulación de las ambulancias, el cuarto acceso es de mantenimiento para la entrada de vehículos y personal de servicios (camión de desechos sólidos, entrega de materiales, equipo y medicinas entre otros).

Equipamiento y señalización

Todos los departamentos, unidades y servicios estarán debidamente rotulados, el sistema contraincendios estará señalizado, las rutas de escape estarán pintadas en todos los edificios, se colocaran carteles explicativos referidos al público en caso de contingencias (sismo, incendio) en sitios estratégicos de fácil visibilidad.

Los edificios constaran de red eléctrica, red de comunicación, red de agua potable, sistema contra incendio, aire acondicionado, servicios sanitarios, el edificio A contará con red de agua caliente.

Las vías de circulación interna estarán debidamente señalizadas a fin de orientar los sentidos de circulación para prevenir accidentes.

2.4.2. Etapa de funcionamiento del hospital

2.4.2.1. Servicios médicos a ser prestados

Ver Tabla 2.2. Portafolio de servicios del Nuevo hospital y para más detalle consultar el Plan Médico Funcional (ver anexo N° 5).

2.4.2.2. Áreas del proyecto

Las áreas hospitalarias con sus entradas y salidas del proyecto, constan de equipos y materiales desechables, fungibles, reactivos, bases y caldos de cultivo, medicamentos, soluciones químicas desinfectantes, detergentes especiales y comerciales, energía, gas propano, agua, vapor.

A continuación se presenta tabla de balance de entradas de materiales y salidas de desechos de las áreas hospitalarias que componen el Nuevo Hospital de Maternidad.

Tabla 2.25. Balance de entradas de materiales y salidas de desechos de áreas hospitalarias.

ENTRADAS	OPERACIONES - ETAPAS	SALIDAS
CAL SODADA, ELECTRODOS DE MONITOREO CARDIORESPIRATORIO, AGUJAS PUNCIÓN, GORROS PARA CIRUJANO, GORROS PARA ENFERMERA, MASCARILLAS QUIRURGICAS, CANULAS NAALES, CANULAS OROFARINGEAS, CATETERES DE SUCCION, CIRCUITOS DESCARTABLES PARA ANESTESIA, TUBOS ENDOTRAQUEALES, PAPELERIA, PAPEL HIGIENICO.	ANESTESIOLOGIA	ELECTRODOS DE MONITOREO CARDIORESPIRATORIO, MATERIAL CORTOPUNZANTE, GORROS DESECHADOS, MASCARILLAS DESECHADAS, CANULAS DESECHADAS, CATETERES USADOS, CIRCUITOS DESCARTABLES PARA ANESTESIA, TUBOS ENDOTRAQUEALES, DESECHOS COMUNES.
BOLSAS PARA SANGRIA, BOLSA PARA TRANSFERIR PLASMA, CATETERES INTRAVENOSOS, EQUIPOS DESCARTABLES EN "Y" P/BOLSA RECOLECTORA DE SANGRE, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO, GASA, GUANTES, HISOPOS, MASCARILLAS, PALILLOS APLICADORES, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, LANCETAS, TUBOS CAPILARES, PUNTAS PARA PIPETA, TUBOS PLASTICOS CON TAPON, TUBOS VACUTAINER PARA QUIMICA, ALBUMINA BOVINA, ANTI HUMANO DE COOMBS, ANTI " A " SUERO TIPEADOR, ANTI "D" SUERO TIPEADOR, DET. PARA HIV, DET. DE RPR, PBA, DET. ELISA PARA HEPATITIS "B" PBA. "HBSAG", DET. ELISA PARA HEPATITIS "C", PBA. "HCV", DET. ELISA P/TREPONEMA CRUZI, SULFATO DE COBRE II PENTAHIDRATADO, ANTI "A	BANCO DE SANGRE	BOLSAS PARA SANGRIA, BOLSA PARA TRANSFERIR PLASMA, CATETERES USADOS, EQUIPOS DESCARTABLES EN "Y" P/BOLSA RECOLECTORA DE SANGRE, ADHESIVO DESECHADO, TORONDAS CON FLUIDOS, GASA, GUANTES USADOS, HISOPOS USADOS, MASCARILLAS, PALILLOS APLICADORES USADOS, AGUAS JABONOSAS, MATERIAL CORTOPUNZANTE, TUBOS CAPILARES, PUNTAS PARA PIPETA, TUBOS PLASTICOS CON TAPON, TUBOS VACUTAINER PARA QUIMICA, E REACTIVOS USADOS, DESECHOS BIOINFECIOSOS,

ENTRADAS	OPERACIONES - ETAPAS	SALIDAS
B ^o SUERO TIPEADOR, ANTI B (SUERO TIPEADOR), PAPELERIA.		
TOALLAS SANITARIAS, CEPILLO PARA TOMA DE CITOLOGIA, GUANTES, MASCARILLAS, GLUTARALDEHIDO 2%, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, JABON LIQUIDO, PAPELERIA, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO.	COLPOSCOPIA	DESECHOS COMUNES, MATERIAL BIOINFECCIOSO, GUANTES Y MASCARILLAS USADOS, VAPORES DE GLUTARALDEHIDO 2%, AGUAS JABONOSAS.
GEL CONDUCTIVA PARA ELECTROCARDIOGRAMA, PAPEL PARA ELECTROCARDIOGRAFIA, AGUJAS, JERINGAS, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO, BRAZALETES PARA IDENTIFICACION, HOJAS PARA BISTURI, TOALLAS SANITARIAS, BAJALENGUAS, CEPILLOS PARA TOMA DE CITOLOGIA, GORROS PARA ENFERMERA, GUANTES, MASCARILLAS, TERMOMETROS ORALES, GLUTARALDEHIDO 2%, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, NITRATO DE PLATA PALILLOS, PAPELERIA, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO, PAPEL TOALLA,	CONSULTA EXTERNA	ENVASES DE GEL, DESECHOS COMUNES, MATERIAL CORTOPUNZANTE, ADHESIVO CON FLUIDOS CORPORALES, ALGODÓN CON FLUIDOS CORPORALES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, GORROS, GUANTES, Y MASCARILLAS USADAS, TERMOMETROS DESCHADOS, VAPORES DE GLUTARALDEHIDO 2%, DESECHOS QUIMICOS, DESECHOS AGUA JABONOSA.
JERINGAS, ALGODON HIDROFILO, HOJAS PARA BISTURI, ESPATULAS DE AYRE, GUANTES, FORMALINA 37%, JABON LIQUIDO, LAMINILLA CUBRE OBJETO, LAMINA PORTA OBJETO, ALCOHOL ABSOLUTO AL 99.97%, GLICERINA, HEMATOXILINA MONOHDRATO, SULFATO DE AMONIO Y ALUMINIO, PARAFINA EN LENTEJA, XILOL, SOLUCION PAPANICOLAO, PAPELERIA, DISPENSADOR DESCARTABLE PARA CUCHILLA DE MICROTOMO, PAPELERIA, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO, PAPEL TOALLA,	DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA	MATERIAL CORTOPUNZANTE, ALGODÓN CON FLUIDOS, GUANTES USADOS, VAPORES DE FORMALINA, AGUA JABONOSA, DESECHOS DE REACTIVOS, DEPOSITOS PLASTICOS CON SUSTANCIAS QUÍMICAS, DESECHO BIOINFECCIOSOS, DESECHOS COMUNES, PAPEL HIGIENICO, PAPEL TOALLA CON DESECHOS BIOLLOGICOS Y QUÍMICOS,
GEL CONDUCTIVA PARA ELECTROCARDIOGRAMA, GEL HIDROSOLUBLE PARA ULTRASONOGRAFIA, PAPEL PARA ELECTROCARDIOGRAFIA, PAPEL PARA MONITOREO FETAL, AGUJAS, CATETERES, JERINGAS, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO, BRAZALETES DE IDENTIFICACION, HOJAS PARA BISTURI, MAQUINAS PARA AFEITAR, TOALLAS SANITARIAS, BOLSAS URINARIAS, CINTA UMBILICAL, CLIP UMBILICAL, GORROS, GUANTES, LIQUIDO FIJADOR AEROSOL P/CITOLOGIA, MASCARILLAS, TERMOMETROS ORALES Y RECTALES, SONDAS DE ALIMENTACION, SONDASP/DRENAJE URINARIO, TUBOS ENDOTRAQUEALES, GLUTARALDEHIDO 2%, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, JABON LIQUIDO, TIRAS REACTIVAS, PAPELERIA, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO, PAPEL TOALLA.	EMERGENCIA	ENVASES DE GEL, PAPEL PARA ELECTROCARDIOGRAFIA, PAPEL PARA MONITOREO FETAL, MATERIAL CORTOPUNZANTE, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO CO NRESTOS DE FLUIDOS BIOLÓGICOS, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, CINTA UMBILICAL, CLIP UMBILICAL, GORROS Y GUANTES USADOS, DESECHOS LIQUIDOS CON REACTIVOS, MASCARILLAS USADAS, DESECHOS CON QUÍMICOS, SONDAS USADAS, TUBOS ENDOTRAQUEALES USADAS, VAPORES DE GLUTARALDEHIDO 2%, AGUA JABONOSA, TIRAS REACTIVAS USADAS, PAPEL HIGIENICO Y PAPEL TOALLA CON DESECHOS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS.
VER LISTADO DE MEDICAMENTOS EN ANEXO 19.	FARMACIA	MEDICAMENTOS VENCIDOS, DESECHOS COMUNES.
ADHESIVO QUIRURGICO DE TELA, ALGODON HIDROFILO, HUATA QUIRURGICA DE TELA, VENDAS ENYESADAS, MICRONEBULIZADORES DESCARTABLES, PAPELERIA, JABON LIQUIDO, DETERGENTE EN POLVO.	FISIOTERAPIA	DESECHOS COMUNES Y BIOINFECCIOSOS, VENDAS ENYESADAS, MICRONEBULIZADORES DESCARTABLES, AGUA JABONOSA.
AGUJAS DESCARTABLES, CATETERES INTRAVENOSOS, DESCARTABLES P/BOMBA DE INFUSION VOLUMETRICA, JERINGAS DESCARTABLES, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO ABSORBENTE, TOALLAS SANITARIAS, BOLSA URINARIA, GRADUADA, GUANTES DESCARTABLES, TAPONES DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, TERMOMETROS ORALES, TERMOMETROS RECTALES, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO QUIRURGICO, JABON LIQUIDO, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO.	OBSTETRICIA	DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, TOALLAS SANITARIAS, BOLSAS URINARIAS ,GUANTES USADOS, TAPONES DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, DESECHOS QUIMICOS VERTIDOS AL ALCANTARILLADO, DESECHO COMUNES.
AGUJAS DESCARTABLES, CATETERES, DESCARTABLES P/BOMBA DE INFUSION, JERINGAS, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO, BRAZALETES PARA IDENTIFICACION, HOJAS DE BISTURI, MAQUINAS PARA AFEITAR, TOALLAS SANITARIA,	INFECTOLOGIA	DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, BOLSAS URINARIAS, GORROS, GUANTES Y MASCARILLAS USADAS, TAPONES DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, DESECHOS QUÍMICOS, RECIPIENTES

ENTRADAS	OPERACIONES - ETAPAS	SALIDAS
<p>BAJALENGUAS, BOLSAS URINARIAS, GORROS, GUANTES, MASCARILLAS, TAPONES DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, TERMOMETROS ORALES, CATETER DE SUCCION INTERMITENTE, SONDAS, VALVULAS DE 3 VIAS, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, JABON LIQUIDO, PAPELERIA, RECIPIENTES PLASTICOS PARA BASURA, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO, PAPEL TOALLA, VASOS PLAST.</p>		<p>PLASTICOS, PAPEL HIGIENICO Y PAPEL TOALLA CON DESECHOS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS.</p>
<p>JERINGAS, ALGODON HIDROFILO, CINTAS INDICADORAS PARA ESTERILIZACION, GUANTES, MASCARILLAS, PALILLOS APLICADORES, JABON LIQUIDO, MASCARILLAS, TUBOS CAPIALRES, TOALLAS IMPREGNADAS DE ALCOHOL, AGUJA PARA TUBO VACUTAINER, DEPOSITO PARA DESECHOS CORTO PUNZANTES, FRASCOS PLASTICOS DE POLIPROPILENO, FRASCOS PLASTICOS TRANSPARENTES, LAMINAS PORTA OBJETO, LAMINILLAS CUBRE OBJETO, PAPEL FILTRO, PAPEL INDICADOR DE PH, PIPETAS PASTEUR, PLACAS PETRI DESCARTABLES, PUNTAS PARA PIPETA, TUBO DE VIDRIO BOROSILICATO, TUBOS AL VACIO DE PLASTICO, TUBOS PLASTICO CON CITRATO DE SODIO, TUBOS DE VIDRIO SIN LABIO, TUBOS VACUTAINER, TUBOS PLASTICOS CON TAPON, TUBOS AL VACIO, TUBOS PEDIATRICOS AL VACIO, ANTIGENO PROSTATICO, ALBUMINA, AGAR, AMLASA, AGAR, ANTICUERPOS P/ TOXOPLASMA, ACEITE DE INMERSION, ACIDO URICO, BUFFER SOLUCION DE PH4 ACIDO ROJO, BHCG GONADOTROPINA, BILIRRUBINA, CREATININA, COLESTEROL, CELULAS PARA LUPUS ERITEMATOSO, CITOMEGALOVIRUS, CALDO TIOGLICOLATO, CALDO DE TRIPTICASA DE SOYA, DET. DE EMBARAZO EN SUERO Y ORINA, DET. PARA HIV, DET. DE LDH, DET. DE RPR, DETERMINACION HTSH, DET. DE FSH, DET. DE LH, DET. "CA-125", DET.CONFIRMATIVA TREPONEMA PALLIDUM, ANTIBIOTICOS Y SULFAS, FIBRINOGENO, FOSFATASA ALCALINA, PRUEBAS GASES ARTERIALES, GLUCOSA, HEMOCULTIVOS, HEMOGLOBINA GLICOSILADA, PRUEBAS DE INSULINA, MAGNESIO, PBA, PROTEINAS, REACTIVOS, SANGRE, TIRA RAPIDA VIH, PRUEBAS TIEMPO DE TROMBOPLASTINA, PRUEBAS TIEMPO DE TROMBINA, TRIGLICERIDOS, TRANSAMINASA GLUTAMICO, PRUEBAS TIROXINA, TIRA REACTIVA PARA ORINA, TARJETAS IDENTIFICADORAS DE BACTERIAS, PRUEBAS VDRL, TARJETA GNS, HEMOCULTIVOS, PRUEBAS DETERMINACION DE TIEMPO Y VALOR DE PROTOMBINA, REACTIVO PARA CELULAS HEMATOLOGICAS, GAS PROPANO, PAPELERIA, PAPEL TOALLA, VASOS DESCARTABLE S, MAMELUCOS.</p>	<p>LABORATORIO CLINICO</p>	<p>DESECHOS COROTPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, GUANTES, MASCARILLAS Y PALILLOS APLICADORES USADOS, AGUA JABONOSA, DESECHOS INFLAMABLES, PLASTICOS CON DESECHOS QUÍMICOS, MEDIOS DE CULTIVO DESECHADOS, REACTIVOS USADOS, SANGRE, TIRA RAPIDA VIH, PRUEBAS TIEMPO DE TROMBINA, TIRAS REACTIVAS PARA ORINA, TARJETAS IDENTIFICADORAS DE BACTERIAS, HEMOCULTIVOS, CALOR, PAPELERIA, PAPEL TOALLA, MAMELUCOS.</p>
<p>GUANTES, JABON LIQUIDO, PAPELERIA, DETERGENTE EN POLVO, BLANQUEADOR, SECUESTRANTE DE SANGRE, SUAVIZANTE PARA SECADO, DETERGENTE LIQUIDO DESENGRASANTE, DETERGENTE DE LAVANDERIA, LEJIA AL 12%, PAPEL HIGIENICO, BATAS PARA PACIENTE, CAMPOS DE INYECTAR, CAMPOS CORRIENTE DE MANTA, COLCHONES, CAMISAS DE MEDICO, COMPRESAS, GORROS PARA CIRUJANO, CONOS DE HILO, CAMPOS HENDIDOS, CAMPO ESPECIAL, TURBANTES, CUBIERTAS, GABACHONES QUIRURGICOS, MASCARILLAS, SBANAS, TELAS, TOALLAS PARA BAÑO, ZAPATERAS DE MANTA, PAÑALES, FRAZADAS, MANTILLAS, PANTALONES PARA MEDICO, MANTA CRUDA, SABANAS, FUNDAS, PLASTICO TRANSPARENTE, VINIL SEMI CUERO, KWH, AGUA, VAPOR, DIESEL.</p>	<p>LAVANDERIA</p>	<p>GUANTES USADOS, AGUA JABONOSA CON QUÍMICOS PARA LAVADO, DESECHOS COMUNES, SUAVIZANTE PARA SECADO, ROPA LIMPIA, ROPA NUEVA, MASCARILLAS USADAS, ROPA DE CAMA LIMPIA, CALOR.</p>
<p>AGUJAS DESCARTABLES, CATETERES INTRA VENOSOS, JERINGAS, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO ABSORBENTE, BRAZALETES PARA IDENTIFICACION ADULTO, MAQUINAS PARA AFEITAR, VENDAS ELASTICA, BAJALENGUAS DE MADERA, BOLSAS URINARIAS, GUANTES</p>	<p>GENECOLOGIA</p>	<p>DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, DESECHOS COMUNES, AGUA CON DETERGENTES, TERMOMETROS ORALES, PLASTICOS CONTAMINADOS CON QUÍMICOS, TIRAS REACTIVA PARA DETECTAR GLUCOSA EN SANGRE.</p>

ENTRADAS	OPERACIONES - ETAPAS	SALIDAS
QUIRURGICOS, TAPONES DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, TERMOMETROS ORALES, SONDA SP/DRENAJE URINARIO, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, JABON LIQUIDO, LIGAS PLANA PARA TORNQUETE, PAQUETES PARA PREPARACION VAGINAL, DEPOSITO PARA DESECHOS CORTO PUNZANTES, TIRAS REACTIVA PARA DETECTAR GLUCOSA EN SANGRE, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO,		
LIQUIDO FIJADOR, LIQUIDO REVELADOR, PELICULAS RADIOLOGICAS, BOLSAS P/ENEMA DE BARIO, AGUJAS DESCARTABLES, JERINGAS DESCARTABLES, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, HOJA PARA BISTURI, ALMOHADILLA OBSTETRICA, GORROS PARA CIRUJANO, GUANTES DESCARTABLES, MASCARILLAS QUIRURGICAS, GLUTARALDEHIDO 2%, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, KIT DE PROTECCION PERSONAL, PAPELERIA, PAPEL HIGIENICO, BOLSAS DE PAPEL KRAFT, KWH.	RADIOLOGIA	LIQUIDO FIJADOR Y LIQUIDO REVELADOR USADOS Y VENCIDOS, PLACAS RADIOLOGICAS USADAS, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS COMUNES, GORROS, GUANTES Y MASCARILLAS DESCARTABLES, VAPORES DE GLUTARALDEHIDO 2%, RADIACION .
AGUJAS DESCARTABLES, AGUJAS PUNCIÓN EPIDURAL, CATETERES INTRAVENOSOS, JERINGAS DESCARTABLES, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ADHESIVO QUIRURGICO DE TELA, ALGODON HIDROFILO ABSORBENTE, BRAZALETES PARA IDENTIFICACION ADULTO, HOJA SPARA BISTURI, VENDAS ELASTICAS, BAJALENGUAS DE MADERA, BOLSAS URINARIAS, GORROS PARA ENFERMERA, DESCARTABLES, GUANTES DESCARTABLES, MASCARILLAS QUIRURGICAS DESCARTABLES, TAPONES DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, TERMOMETROS ORALES, SISTEMAS DE SUCCION CERRADO, SONDAS P/DRENAJE URINARIO, VALVULAS DE 3 VIAS, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO QUIRURGICO, JABON LIQUIDO, LIGAS PLANA PARA TORNQUETES, DEPOSITOS PARA DESECHOS CORTO PUNZANTES, PAPELERIA, LEJIA AL 12%, JABONES DE TOCADOR, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO, PAPEL TOALLA.	ONCOLOGIA	DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, DESECHOS QUIMICOS, VENDAS ELASTICAS, GORROS, GUANTES DESCARTABLES Y MASCARILLAS DESCARTABLES, TAPONES DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, SISTEMAS DE SUCCION CERRADO, AGUAS JABONOSA, PLASTICOS CONTMAINADOS CON QUIMICOS, DESECHOS COMUNES, PAPEL HIGIENICO Y PAPEL TOALLA CON DESECHOS BIOLOGICOS Y QUIMICOS.
AGUJAS DESCARTABLES, DESCARTABLES P/BOMBA DE INFUSION, JERINGAS DESCARTABLES, GUANTES, VALVULAS DE 3 VIAS, FILTRO P/RECONSTR. DE FARMACOS CON VALVULA ANTIRREFL.	QUIMIOTERAPIA	DESECHOS CORTOPUNZANTES, GUANTES USADOS, DESECHOS BIOINFECCIOSOS.
CABLES, LAPZCES Y PUNTAS P/ELECTROCAUTERIO, GEL CONDUCTIVA PARA ELECTROCARDIOGRAMA, PLACAS AUTOADHESIVAS P/ELECTROCAUTERIO, AGUJAS DESCARTABLES, CATETERES, JERINGAS DESCARTABLES, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO ABSORBENTE, APOSITOS TRANSPARENTES ADHESIVOS, BRAZALETE PARA IDENTIFICACION PEDIATRICO, HOJAS PARA BISTURI, MAQUINAS PARA AFEITAR, TOALLAS SANITARIAS, BOLSAS URINARIAS, CINTA UMBILICAL, CLIPS UMBILICALES DESCARTABLES, FRASCOS HUMIDIFICADORES DE BURBUJA DESC., FRASCOS MACRONEBULIZADORES DESC., GORROS PARA CIRUJANO DESCARTABLES, GORROS PARA ENFERMERA, DESCARTABLES, GUANTES QUIRURGICOS DESC., MASCARILLAS QUIRURGICAS DESC., PALILLOS APLICADORES, TERMOMETROS ORALES, TERMOMETROS RECTALES, CATETERES DE SUCCION, DRENOS DE PENROSE, PERILLAS DE HULE P/SUCCION NASOFARINGEA, SONDAS DE ALIMENTACION, SONDAS NASOGASTRICAS, SONDAS P/DRENAJE URINARIO, TUBOS ENDOTRAQUEALES, VALVULAS DE 3 VIAS, CATGUTS CROMICOS, NYLON MONOFILAMENTO, SEDA NEGRA TRENZADA, SUTURAS SINTETICAS ABSORBIBLES, GLUTARALDEHIDO 2%, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO QUIRURGICO, JABON LIQUIDO, SOLUCION ANTISEPTICA, SOLUCION DESINFECTANTE ANTICORROSIVA Y ANTIOXIDANTE, LIGAS PLANAS PARA TORNQUETE, MASCARILLAS DE ALTA EFICIENCIA DE FILTRADO,	QUIROFANO OBSTETRICO	CABLES, LAPICES Y PUNTAS P/ELECTROCAUTERIO DESCARTADOS, ENVASES DE GEL, PLACAS AUTOADHESIVAS P/ELECTROCAUTERIO, DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, DESECHOS COMUNES, FRASCOS DESCARTADOS, GORROS, GUANTES Y MASCARILLAS DESCARTADOS, DESECHOS QUIMICOS, DESECHOS ANATOMOPATOLOGICOS, VAPORES DE GLUTARALDEHIDO.

ENTRADAS	OPERACIONES - ETAPAS	SALIDAS
PAPELERIA, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, MASCONES DE FIBRA SINTETICA, PAPEL HIGIENICO, KWH.		
GEL HIDROSOLUBLE PARA ULTRASONOGRAFIA, PAPEL PARA MONITOREO FETAL, AGUJAS DESCARTABLES, CATETERES, INFUSORES INTRAVENOSOS, JERINGAS, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO, BRAZALETES DE IDENTIFICACION, HOJAS DE BISTURI, TOALLAS SANITARIAS, BAJALENGUAS, BOLSAS URINARIAS, GORROS PARA ENFERMERA, GUANTES, MASCARILLAS, MICRONEBULIZADORES DESCARTABLES, TAPONES DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, TERMOMETROS ORALES, SONDAS, VALVULAS, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, JABON LIQUIDO, LANCETAS, DEPOSITOS PARA DESECHOS CORTO PUNZANTES, TIRAS REACTIVAS PARA DETECTAR GLUCOSA, PAPELERIA, PAPEL HIGIENICO, PAPEL TOALLA.	PATOLOGIA DEL EMBARAZO	ENVASES DE GEL, DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, DESECHOS COMUNES, GORROS, GUANTES Y MASCARILLAS DESCHADAS, AGUAS JABONOSAS, DEPOSITOS PLASTICOS CONTMINADOS.
ELECTRODOS DE MONITOREO CARDIORESPIRATORIO, PAPEL PARA USG DE ALTA DENSIDAD, AGUJAS DESCARTABLES, SONDAS DE ALIMENTACION, CATETERES, CANULAS PARA ADMINISTRACION DE OXIGENO, SONDAS, TIRAS REACTIVAS PARA DETECTAR GLUCOSA EN SANGRE, CAMARAS DE HUMIDIFICACION DESCARTABLES, PAPELERIA, PAPEL HIGIENICO, PAPEL TOALLA,	NOENATOLOGIA	ELECTRODOS DESCARTADOS, DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, PAPEL PARA USG DE ALTA DENSIDAD, TIRAS REACTIVAS PARA DETECTAR GLUCOSA EN SANGRE, CAMARAS DE HUMIDIFICACION DESCARTABLES, DESECHOS COMUNES.
AGUJAS, CATETERES, JERINGAS, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO, BRAZALETES DE IDENTIFICACION, TOALLAS SANITARIAS, BAJALENGUAS, BOLSAS URINARIAS, GUANTES, MASCARILLAS, TERMOMETROS, TAPONES DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, SONDAS, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, JABON LIQUIDO, PAPELERIA, ABON DE 80 -100 GRS. P/RECIEN NACIDOS, LEJIA AL 12%.	PUERPERIO	DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, GUANTES Y MASCARILLAS DESECHADAS, TERMOMETROS, AGUAS JABONOSAS, DESECHOS COMUNES.
CABLE, LAPIZ Y PUNTA P/ELECTROCAUTERIO, GEL HIDROSOLUBLE PARA ULTRASONOGRAFIA, PLACAS AUTOADHESIVAS P/ELECTROCAUTERIO, HOJAS PARA BISTURI, BOLSAS URINARIAS, DRENOS, SONDAS, CATGUT CROMICOS, SEDA NEGRA, SUTURAS SINTETICAS, GLUTARALDEHIDO 2%, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, SOLUCION ANTISEPTICA, SOLUCION DESINFECTANTE ANTICORROSIVA Y ANTIOXIDANTE, AGUJAS, PAPELERIA, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO.	SALA DE OPERACIONES	CABLE, LAPIZ Y PUNTA P/ELECTROCAUTERIO DESCARTADOS, EMVASIS DE GEL, DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, VAPORES DE GLUTARALDEHIDO, AGUA DE LAVADO, DESECHOS COMUNES, DESECHOS ANATOMOPATOLOGICOS.
ELECTRODOS DE MONITOREO CARDIORESPIRATORIO, AGUJAS, CATETERES, INFUSORES INTRAVENOSOS, JERINGAS, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO, TOALLAS SANITARIAS, VENDAS ELASTICAS, BAJALENGUAS, TOALLAS SANITARIAS, BOLSAS URINARIAS, GORROS DE ENFERMERA, GUANTES, MASCARILLAS, TAPONES DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, TERMOMETROS, SONDAS, JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, JABON LIQUIDO, PAPELERIA, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO, PAPEL TOALLA.	UCE	ELECTRODOS DE MONITOREO CARDIORESPIRATORIO DESECHADOS, DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, GORROS, GUANTES Y MASCARILLAS DESECHADAS, AGUA S DE LAVADO, DESECHOS COMUNES.
ELECTRODO DE MONITOREO CARDIORESPIRATORIO, GEL CONDUCTIVA PARA ELECTROCARDIOGRAMA, PAPEL PARA ELECTROCARDIOGRAFIA, PAPEL PARA MONITOREO FETAL COROMETRICS, AGUJAS, CATETERES, INFUSORES INTRAVENOSOS, JERINGAS, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO, APOSITO TRANSPARENTE ADHESIVO, HOJAS DE BISTURI, MAQUINAS PARA AFEITAR, TOALLAS SANITARIAS, BAJALENGUAS, BOLSAS URINARIAS, GORROS, GUANTES, MASCARILLAS, PAÑALES DESCARTABLES, TAPON DE CIERRE C/TOMA DE INYECCION, TERMOMETROS, CANULAS NAALES, CATETERES, SONDAS, TUBOS ENDOTRAQUEAL, VALVULAS, SEDA NEGRA, GLUTARALDEHIDO 2%.	UCI	ELECTRODOS DE MONITOREO CARDIORESPIRATORIO DESCARTADOS, ENVASES DE GEL, DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, GORROS, GUANTES Y MASCARILLAS DESECHADAS, TERMOMETROS, VAPORES DE GLUTARALDEHIDO, AGUAS DE LAVADO, ALCOHOL GEL, DEPOSITOS PLASTICOS CONTAMINADOS CON QUIMICOS, DESECHOS COMUNES.

ENTRADAS	OPERACIONES - ETAPAS	SALIDAS
JABON LIQUIDO ANTISEPTICO, JABON LIQUIDO, SOLUCION DESINFECTANTE ANTICORROSIVA Y ANTIOXIDANTE, ALCOHOL GEL, ASPIRADORES TRAQUEALES, LANCETAS, SISTEMA TUBULAR PARA MEDIR PRESION, DEPOSITOS PARA DESECHOS CORTO PUNZANTES, TIRAS REACTIVAS PARA DETECTAR GLUCOSA, PAPELERIA, LEJIA AL 12%, DETERGENTE EN POLVO, PAPEL HIGIENICO, PAPEL TOALLA.		
GEL HIDROSOLUBLE PARA ULTRASONOGRAFIA, PAPEL PARA USG, AGUJAS, JERINGAS, ADHESIVO QUIRURGICO DE PAPEL MICROPOROSO, ALGODON HIDROFILO, GUANTES, MASCARILLAS, PAPEL TERMOSENSIBLE, PAPELERIA, PAPEL TOALLA.	ULTRASONOGRAFIA	ENVASES DE GEL, DESECHOS CORTOPUNZANTES, DESECHOS BIOINFECCIOSOS, GUANTES Y MASCARILLAS DESCARTADAS, DESECHOS COMUNES

De los resultados que arroja la tabla anterior, podemos ver que en las áreas hospitalarias se generan diferentes tipos de desechos que van desde medicamentos vencidos, bioinfecciosos, químicos, aguas especiales de laboratorio, hasta comunes. El sistema nacional de salud posee un método de separación de desechos bioinfecciosos en bolsas rojas y comunes en bolsas negras, pero los desechos químicos, y medicamentos vencidos muchos son almacenados y en muchos casos las aguas especiales de laboratorio son desechas al alcantarillado; actualmente el hospital ya cuenta con contratos para el transporte y disposición final de los desechos comunes y bioinfecciosos a sitios autorizados que seguirán utilizándose; para las aguas especiales de laboratorio y desagüe del **centro de acopio de desechos bioinfecciosos y desechos comunes** se construirá un sistema de pre tratamiento, y después serán canalizadas a la planta de tratamiento de las aguas residuales al igual que las aguas negras y grises, los medicamentos vencidos serán transportados a empresa autorizada para su disposición final.

Especificaciones técnicas de las medidas de prevención y atenuación de los impactos para los diferentes dispositivos, maquinarias y/o equipos a ser utilizados en el funcionamiento del proyecto; distancias de retiro de estos en relación a zonas habitacionales de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 2.26. Caudales permisibles en tuberías PVC conforme al criterio de velocidad establecido por el IMSS

DISPOSITIVOS MAQUINARIA Y/O EQUIPOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y ATENUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS	ZONA DE RETIRO CONTEMPLADA Y CRITERIO PARA SU DETERMINACIÓN
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	Planta es biológica aeróbica con todos activados, presenta características de operación eficientes y elimina la concentración de malos olores ya que no permite condiciones anaeróbicas en las que se puedan producir metano, ácidos sulfhídricos u otros gases. El sistema de aireación extendida tolera mayores variaciones hidráulicas y orgánicas volviendo el sistema confiable y eficiente. Contratista que ejecute la obra, velará que la calidad de los efluentes cumpla con las normativas correspondientes y deberá diseñar un plan de operación y mantenimiento permanente durante el primer año de uso y este será retomado por el MSPAS una vez la planta sea recibida a completa satisfacción. El personal de MSPAS, será capacitado en la operación de la planta. Los equipos propuestos como bombas y aireadores se presentan en grupos de dos o más unidades que trabajarán en forma secuencial, de tal manera que la falla de uno de estos no causarán la interrupción del sistema. El formulario de oferta comprende el	Estando ubicada la planta en el esquinero sur del terreno y cerca de colindancias con pasajes externos y la parte trasera de algunas viviendas, el proyecto contemplará incluir una cobertura vegetal con características adecuadas para formar una barrera viva que la aisle del entorno. Derrames y filtraciones es casi imposible que sucedan debido a que todos los tanques serán construidos de concreto y adicionalmente serán impermeabilizados internamente.

DISPOSITIVOS MAQUINARIA Y/O EQUIPOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y ATENUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS	ZONA DE RETIRO CONTEMPLADA Y CRITERIO PARA SU DETERMINACIÓN
	<p>suministro adicional de equipos de respaldo que se mantendrán como existencias en las bodegas del hospital y que facilitarán la ejecución de un mantenimiento correctivo.</p> <p>La planta cumple con ser estratégica por estar lo más alejada posible dentro de lo que permite la disponibilidad de espacios abiertos, de topografía regular y condiciones que permiten una descarga rápida y fluida de las aguas residuales de los centros de mayor producción.</p>	
CALDERAS	se tendrán 2 calderas de 125 bhp c/u de las cuales una trabajara a la vez, las calderas no trabajarán simultáneamente, una de ellas estará en Stand- by	Las calderas estarán separadas del resto de las áreas por medio de paredes de ladrillos o concreto y a más de 3 metros de la vía pública (Reglamento General Sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo, Poder Ejecutivo de la República de El Salvador)
CHIMENEAS	Las chimeneas estarán colocadas en la azotea del edificio A por lo que estarán a una altura en la que el viento disparará las emisiones sin afectar a pacientes y a la población en general, estas estarán equipadas con filtros para la captura de partículas.	La colocación de las chimeneas está diseñada a colocarse en la azotea del edificio más alto y estas tendrán una altura a partir de la azotea entre 3 a 15 metros según lo establezca la Dirección General de Salud, en consideración a la ubicación del hospital con respecto a poblaciones o habitaciones cercanas (Reglamento General Sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo, Poder Ejecutivo de la República de El Salvador)
TANQUES DE ALAMCENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	El tanque de diesel estará rodeado por un dique de contención (para caso de derrame) con capacidad para contener el volumen total del tanque, con pendiente hacia drenaje controlado mediante válvula de 50mm (2"), y descarga a trampa de aceite, con drenaje de las aguas lluvias que caigan dentro del murete. El suelo del dique será impermeabilizado. El tanque tendrá sistema de protección contra la corrosión, dispondrá de una tapa de cierre hermético, será construido bajo norma, con señalización necesaria, procedimientos de emergencia y hojas de seguridad, sistema de combate contra incendio	En la ubicación del tanque no hay cables aéreos, postes, el área del tanque está aislada, no habrá ningún almacenamiento de ningún tipo a una distancia de 3 metros (Norma Salvadoreña NSO 75.04.12:06).
BODEGAS O AREAS DE ALAMCENAMIENTO DE GASES O MATERIALES INFLAMABLES O EXPLOSIVOS	El almacenamiento de los gases médicos estará ubicado en el sótano del Edif. A, separados por tipo de gas y por paredes, con excelente ventilación, piso nivelado, alejado de fuentes de calor, instalaciones eléctricas bajo norma, rotulación de seguridad y construido con materiales no combustibles.	La distancia entre almacenamiento de cilindros de diferente gas será de 5 a 6 metros pero por las limitaciones de espacio estarán separados por paredes construidas de materiales no combustibles según manual de Seguridad de Gases de INFRA de El Salvador S.A. de C. V.
CENTRALES DE ACONDICIONADOS AIRES	La unidad será probada en fábrica, con su carga completa de refrigerante y aceite antes de ser embarcada y será construida para operar a la intemperie. El nivel de ruido producido por la operación del compresor cumplirá con los estándares de ruido permisible según norma ARI 575 y no será objetable. Cada compresor debe apoyarse en eliminadores de vibración. El nivel de ruido producido por la operación del compresor cumplirá con los estándares de ruido permisible y no será objetable. Cada compresor debe estar apoyado en aisladores	Estas están ubicadas fuera de los edificios y en sitios donde el ruido producido por estas no afecta ninguna de las áreas de hospitalización, consulta, espera, etc., como todos los equipos serán nuevos estos están diseñados para alto rendimiento y amigables con el medio ambiente.

DISPOSITIVOS MAQUINARIA Y/O EQUIPOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y ATENUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS	ZONA DE RETIRO CONTEMPLADA Y CRITERIO PARA SU DETERMINACIÓN
	<p>de vibración.</p> <p>El enfriador operará con refrigerante ecológico (R-407, R-410, R-134a).</p> <p>Los módulos de la unidad de los manejadores de aire para quirófanos y laboratorio serán aislados de acuerdo a norma NFPA-90^a para desarrollo de fuego y generación de humo. El adhesivo para el pegamento será listado por Underwriter Laboratories (UL). El aislamiento de fibra de vidrio tendrá una densidad de 1.5 libras por pie cúbico con una resistencia térmica de 8.33°F por pie cuadrado por hora/BTU.</p> <p>Filtros HEPA se usarán en el suministro de aire como una medida de seguridad hospitalaria, para ser instalados en lugares donde se requiera evitar peligro de desarrollo de una infección o prevenir el contagio de alguna bacteria en las intervenciones quirúrgicas. La sección de filtrado está diseñada para permitir la fácil remoción y reemplazo de los filtros contaminados y deberá prevenir fugas en los elementos del filtro y entre la cama de filtros y el marco que los soporta. Una pequeña fuga que permita el paso del aire contaminado puede alterar en alto grado la limpieza del aire filtrado. Se instalarán manómetros diferenciales para medir la caída de presión en el filtro, la cual se podrá leer en una carátula con escala en pulgadas de agua con código de colores para indicar el estado del filtro: verde, filtro limpio; rojo, filtro sucio. Cuando la caída de presión llegue a los límites indicados por el fabricante de los filtros, un interruptor integrado en el control de presión accionará una luz piloto que indicará que el filtro deberá de ser reemplazado por uno nuevo. El Valor de Reporte de Eficiencia Mínima para estos filtros tendrá un rango de 17 (MERV17).</p> <p>Los módulos de la unidad manejadora de aire serán aislados de acuerdo a norma NFPA-90A para desarrollo de fuego y generación de humo.</p> <p>Los ventiladores serán certificados por AMCA en su capacidad y nivel de ruido el cual deberá estar dentro de lo establecido para normas hospitalarias (50 db).</p> <p>El pegamento para el aislante deberá ser aplicado en la totalidad del área del ducto, en las cuatro caras y deberá ser incombustible, para aplicarse con brocha o rodillo.</p> <p>La sujeción mecánica a los bordes deberán tener empaque que impidan el ruido generado por la vibración del paso del aire El nivel máximo de ruido será db 30.</p>	
PLANTA ELECTRICA	<p>Módulos de supervisión planta de emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> -alto voltaje en suministro -bajo voltaje en suministro -temperatura de aceite -nivel de aceite -niveles de amperaje -limite de frecuencia - activación de transferencia a emergencia -nivel de tanque de diesel 	<p>Resguardo en cuarto de planta de emergencia, edificio a nivel de sótano sector sur.</p> <p>altura de cuarto: mayor a 3 metros</p> <p>dimensiones: 7.5m x 9.8m</p> <p>criterios: la disposición final de los equipos dependerá de las recomendaciones dadas por el fabricante y las distancias de trabajo recomendadas</p>

DISPOSITIVOS MAQUINARIA Y/O EQUIPOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y ATENUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS	ZONA DE RETIRO CONTEMPLADA Y CRITERIO PARA SU DETERMINACIÓN
	-nivel de carga de baterías sistema contra incendio -detector de temperatura analógico - dirección electrónica silenciador grado hospitalario	por national electrical code (nec)
POZOS PERFORADOS DE ABASTECIMIENTO	El estudio de no afectación que realizará la empresa constructora ofrecerá las medidas de atenuación de cualquier posible impacto negativo.	La ubicación de los pozos para la extracción de agua, responde al estudio hidrogeológico previamente realizado y adicionalmente es consistente con la posición de la cisterna para el tratamiento y almacenamiento del agua extraída así como de la casa de bombas que alberga tanto los equipos de bombeo para la distribución de agua potable como de las bombas de protección contra incendio.
CENTRALES ELECTRICAS DE ALTA TENSION	sub estación dos transformadores trifásicos tipo pad mounted módulos de supervisión - alto voltaje en fuente de suministro - bajo voltaje en fuente de suministro - temperatura de aceite - nivel de aceite - niveles de amperaje - alarma por bajo factor de potencia - activación de transferencia a emergencia sistema contra incendio -detector de temperatura analógico - dirección electrónica	Resguardo en cuarto de subestación y tableros eléctricos, edificio a nivel de sótano sector sur. altura de cuarto: mayor a 3 metros dimensiones: 7.5m x 7.6m criterios: la disposición final de los equipos dependerá de las recomendaciones dadas por el fabricante y las distancias de trabajo recomendadas por national electrical code (nec)
SITIO DE ALAMCENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS	Se construirá el Centro de Acopio de Desechos Bioinfecciosos y Desechos Comunes, el cual se ha dimensionado, de acuerdo a la generación esperada de desechos bioinfecciosos y comunes, el centro de acopio temporal, conforme a las especificaciones técnicas de construcción dadas por la Norma Salvadoreña Obligatoria para el manejo de los desechos Bioinfecciosos (NSO 13.25.01:07 CONACYT). Este se ubicará en la zona sur del edificio A.	El centro de acopio temporal de desechos está dentro del perímetro del hospital retirado de todas las áreas médicas de manera que el transporte de los desechos no se cruce con el de otros servicios como cocina, área de paciente, etc.

2.4.2.3. Estimación de población a ser atendida

La población estimada es de 368,740 para el año 2010, y de 385,894 para el año 2015, para más detalles ver Plan Médico funcional (anexo 5).

2.4.2.4. Sistemas de Servicios Básicos

2.4.2.4.1. Sistema de Suministro de Agua Potable.

El sistema de agua potable a considerar se iniciará desde la etapa de extracción del fluido del manto freático por medio de pozos profundos y de acuerdo a las recomendaciones del estudio hidrológico. En la zona del proyecto ya existe suministro de agua y se solicitará a través de una factibilidad su ampliación para poder combinar ambos tipos de abastecimientos de forma paralela, alternada o de respaldo en casos de emergencia. Adicionalmente a la etapa de

forma directa ambos depósitos de la cisterna y serán dimensionadas y programadas para trabajo individual y alternado.

- El sistema de agua potable se dividirá en dos subsistemas. El principal o primario ofrecerá cobertura a los edificios del hospital, Administración y Consulta Externa (Edificios A, B, C, y E) y el secundario abastecerá al edificio de mantenimiento (Edificio D) y las áreas de casa de máquinas y de lavandería ubicadas en el edificio A. El riego de áreas verdes utilizará ambos subsistemas dependiendo de la zona de cobertura.
- Ambos subsistema principal y secundario utilizarán la misma cisterna para abastecerse y contarán con dos equipos de bombeo para distribución del líquido de forma independiente.
- Los sistemas de clorinación y filtrado deberán ser especificados posteriormente de forma independiente y utilizados antes del llenado de la cisterna.

Metodología

El procedimiento utilizado en esta etapa consistió primeramente en la recopilación de datos para luego procesarlos y con ello ofrecer soluciones a cada componente del proceso global. Fue necesario considerar al menos los siguientes aspectos:

- Evaluación de la demanda diaria promedio de agua del hospital de acuerdo a los parámetros que el MSPAS acepta como válidos para nuestro país, según criterios de vulnerabilidad y de acuerdo al tamaño del mismo.
- Establecimiento de la necesidad de almacenamiento de agua del nuevo proyecto incluyendo la reserva para el sistema de protección contra incendios.
- Recopilación de datos de consumo de agua asociados a los diferentes equipos, artefactos sanitarios o dispositivos que han sido proyectados para el nuevo hospital. Los grandes consumidores de agua en el hospital son: lavandería, servicios sanitarios, laboratorios, casa de máquinas, riego de áreas verdes, sistema de protección contra incendio, etc. Con la información obtenida se han cuantificado los caudales máximos probables.
- Determinación, en combinación con los otros sistemas, de las mejores trayectorias para las tuberías de distribución exteriores de agua potable.

Criterios de diseño para el cálculo de la red de distribución

La rutina de cálculo consistió primeramente en dividir el proyecto en edificios o unidades primarias de consumo y establecer de forma individual para cada uno de estos los gastos máximos probables conforme el procedimiento de relacionar el suministro de agua para diferentes equipos y artefactos sanitarios con las correspondientes unidades muebles o unidades de gasto establecidas por el National Standard Plumbing Code. De esta forma se han consolidado los gastos de las unidades primarias para calcular el gasto máximo probable de todo el proyecto. El diámetro de las tuberías especificadas se ha establecido combinando conceptos de flujo, velocidades y pérdidas por fricción con las diferentes propuestas de distribución física de las tuberías en todos los espacios del proyecto. Para ello se utilizaron procedimientos convencionales basados en gráficos y tablas fundamentados en las ecuaciones de Hazen y Williams.

La velocidad máxima permitida en las tuberías para evitar ruidos y golpes de ariete ha sido de 2.5 m/s (8.2 pies/seg) y las pérdidas de presión por fricción no serán mayores a 11.6 m/100 m (5 psi /100 pies). Para facilitar el arrastre de pequeñas partículas la velocidad mínima han sido de 0.7 m/s (2.3 pies/seg). Los anteriores parámetros fueron tomados de las Normas de Diseño de Ingeniería del Instituto Mexicano del Seguro Social y de Church, James C., Practical Plumbing Design Guide, McGraw-Hill.

Para dimensionar las tuberías de cada ramal o grupo de estos se ha utilizado el criterio de velocidad, limitado por las pérdidas provocadas principalmente, conforme la recomendación del IMSS en las Normas mencionadas anteriormente. Para tuberías de PVC, la recomendación de velocidad máxima se traduce en los caudales máximos a manejar mostrados en la Tabla 2.26 la cual ha sido elaborada tomando en cuenta las dimensiones estándar de la tubería de PVC y las velocidades recomendadas.

Se utilizará tubería de PVC, SDR 17 o clase 250, junta cementada, para las redes subterráneas y en el interior de los edificios cuando estas se instalen suspendidas de las losas o en los ductos hidráulicos. En los lugares a la intemperie o expuestos a daños por golpe o altas temperaturas como en casa de máquinas y otros lugares similares se utilizará tubería de acero galvanizado, cedula 40, con costura de acuerdo con la especificación ASTM A-53.

Tabla 2.27. Especificaciones técnicas de las medidas de prevención y atenuación de los impactos

Diámetro nominal, pulg.	Diámetro interno		Velocidad Máxima		Caudal Máximo LPS	
	mm	Pulg.	m/s	Pies/s	Pies/s	GPM
1/2	15.80	0.622	0.90	2.95	0.18	2.85
3/4	20.93	0.824	1.30	4.26	0.45	7.13
1	26.64	1.049	1.60	5.25	0.89	14.10
1 1/4	35.05	1.380	2.15	7.05	2.07	32.81
1 1/2	40.89	1.610	2.50	8.20	3.28	51.99
2	52.50	2.067	2.50	8.20	5.41	85.75
2 1/2	52.50	2.500	2.50	8.20	7.92	125.53
3	77.93	3.068	2.50	8.20	11.92	188.93
11.92 188.93	102.26	4.026	2.50	8.20	20.53	325.40

Extracción y almacenamiento de agua potable

Como criterio de diseño se ha establecido que la cisterna para el almacenamiento de agua tendrá un volumen tal que pueda abastecer el servicio por un período de tres días. La cisterna tendrá dos depósitos independientes interconectados por medio de válvulas de control con un cárcamo húmedo que servirá para la succión de los diferentes equipos, incluyendo las bombas del sistema de protección contra incendio. El utilizar dos depósitos con una capacidad del 50% del volumen total de almacenamiento permitirá que las labores de limpieza y mantenimiento se puedan realizar sin interrumpir el servicio.

Considerando que por norma del MSPAS el hospital debe autoabastecerse de agua por medio de la extracción de pozos profundos se ha recomendado construir dos pozos con sus respectivos equipos de bombeo los cuales se diseñarán para que cada uno aporte el 100% de la demanda diaria. Los equipos trabajarán de forma alterna y periodos de una semana de duración. Se presenta en este apartado una propuesta para la ubicación de los pozos así como un pre-dimensionamiento de las bombas tomando en cuenta las recomendaciones del estudio hidrológico realizado.

Uno de los principales centros de consumo asociada al proyecto es el abastecimiento de agua fría y caliente a la lavandería. El agua diaria requerida por la lavandería es estimada de la siguiente forma:

- De acuerdo al IMSS en un hospital la producción diaria unitaria de ropa sucia es de 8 Kg. por cada cama utilizada por los pacientes (17.63 lb. de ropa/cama/día)
- El hospital de Maternidad contará con un total de 399 camas

- Las lavadoras que se utilizarán consumen aproximadamente 16.68 litros de agua por cada Kg. De ropa a tratar (2.0 gal/lb. de ropa).

De tal manera que el consumo diario de agua para lavar ropa será de 53.38 m^3 (= 8 Kg. ropa/cama/día x 400 camas x 16.68 L/Kg. ropa x $1 \text{ m}^3/1000 \text{ L}$).

De forma global el volumen recomendado para la cisterna que abastecerá a todo hospital se obtiene con los siguientes parámetros:

- Dotación diaria de agua p/hospitales = 600 litros/cama (Reglamento Peruano y Colombiano, Normas Técnicas para abastecimiento de agua potable de ANDA)
- N° de días de independencia = 3 (considerando que la fuente de abastecimiento es propia)

Con estos datos se obtiene un requerimiento del tanque con un Volumen útil = $600 \text{ L/cama/día} \times 400 \text{ camas} \times 3 \text{ días} \times 1 \text{ m}^3/1000 \text{ L} = 720 \text{ m}^3$.

Para la sección relativa al sistema central de protección contra incendios, es necesario contar con una reserva de agua para el equipo de bombeo correspondiente de 85.20 m^3 . Por lo tanto se recomienda que el sistema de almacenamiento de agua potable tenga una capacidad mínima de 805.2 m^3 para una independencia del servicio de tres días como máximo.

Dividida la cisterna en dos depósitos iguales, las dimensiones internas propuestas para cada uno de estos son 12.0 x 15.0 x 2.6 m. (volumen bruto de $468 \text{ m}^3 \text{ c/u}$).

Para una altura útil de 2.3 m y una recámara superior de aire de 0.30 m se obtiene un volumen de almacenamiento total neto de 828 m^3 . Construyendo la cisterna de tal forma que se tengan dos depósitos independientes de igual capacidad volumétrica permitirá la limpieza de cada depósito en forma alternada sin que la operación de los equipo de bombeo de distribución se vea afectada. Para ambos depósitos se propone un proceso de llenado o de recuperación de nivel de acuerdo al consumo horario acumulado.

La capacidad de manejo de agua de las bombas tipo turbina puede justificarse estableciendo los tiempos estimados de operación diaria:

Volumen de extracción diario = 240 m^3

Tiempo de operación = 6 horas diarias

Caudal a manejar por cada bomba: $240 \text{ m}^3 / (6 \text{ horas} \times 60 \text{ min/hora}) = 0.67 \text{ m}^3/\text{min}$ (11.10 LPS ó 176.1 GPM)

La operación alternada de cada bomba para la extracción de agua de los pozos tiene ventaja para distribuir el desgaste de las bombas en la operación normal y tener por lo tanto un sistema altamente confiable para realizar operaciones de mantenimiento preventivo o correctivo. Los controles de operación deberán ser de dos tipos: Control de tiempo para la alternabilidad (semanal) y control de nivel para el arranque y paro. De manera que la bomba en operación trabaje 3 veces al día durante dos horas continuas, la diferencia de altura de nivel a manejar por el control correspondiente entre arranque y paro deberá ser de 20 cm.

De acuerdo con lo expresado en el Estudio Hidrológico y considerando de forma conservadora una succión negativa de 145 m (475.6 pies), se estima que las bombas deberían ser de una potencia de 50 HP para el caudal de 176.1 GPM indicado anteriormente.

La figura N° 2.3 muestra la disposición de las bombas de pozo, el arreglo de tuberías de 4" y la posición de la nueva cisterna.

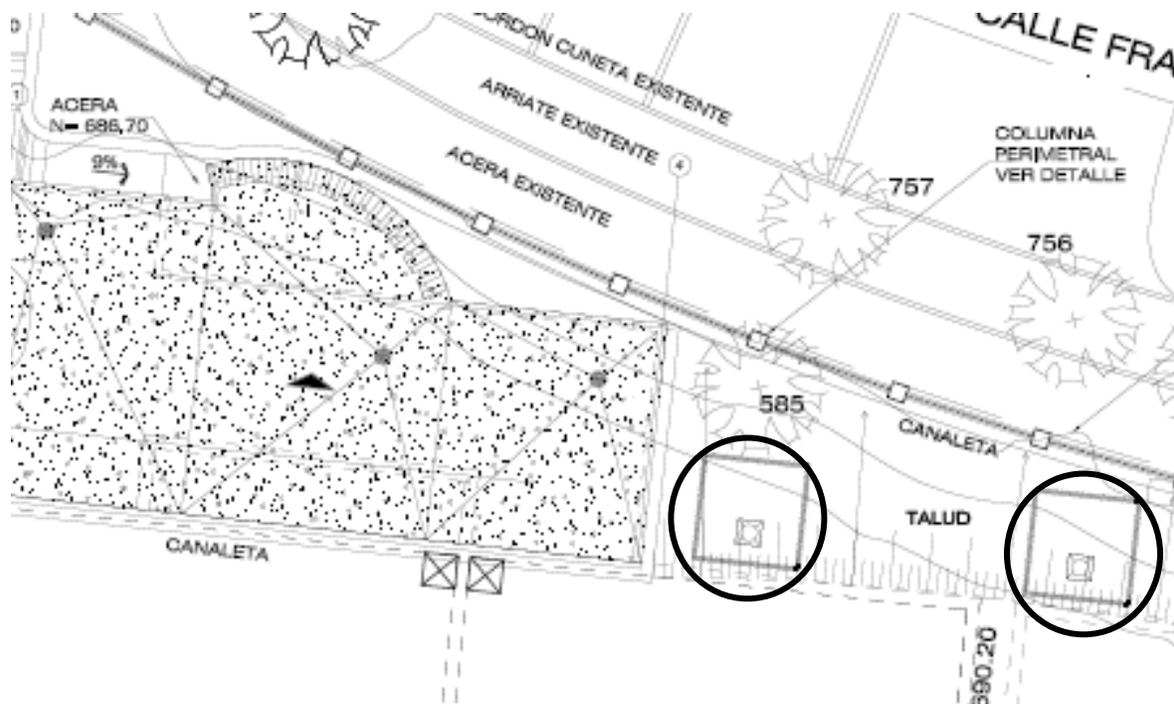


Figura 2.3 Ubicación de bombas de pozo profundo

Red de distribución principal. Cálculos y parámetros de diseño.

Las Tablas N° 2.27 y 2.28 resumen el cálculo del gasto máximo probable para ambos subsistemas, el principal y el secundario, conforme la cantidad de equipo o artefactos asignados a estos; esto permite hacer una estimación de la capacidad de los equipos de bombeo para distribución. La relación de UM acumuladas al gasto probable de cada subsistema se ha obtenido de la curva de Hunter reflejada en las tablas de las normas del IMSS. El sistema principal incluye un uso a futuro para una posible expansión del hospital en el sector norponiente.

Tabla 2.28. Resumen consumo probable máximo de agua potable fría edificio hospital (a), administración (b) y consulta externa (c)

EQUIPO		CANT.	UNI. MUEBLE	SUBTOTAL U.M.	TOTAL U.M.	GASTO EDIFICIO (LPS)	DIAMETRO (PULG)	
EDIFICIO A (HOSPITAL)	ARTEFACTOS SANITARIOS	Inodoro fluxometro	110.00	5.00	550.00	1,140.00	14.87	4.00
		Inodoro tanque	14.00	2.00	28.00			
		Lavamanos	162.00	1.00	162.00			
		Duchas	79.00	2.00	158.00			
		Otros lavados	5.00	1.00	5.00			
	EQUIPO DE ESTERILIZACION	Poseta de aseo	19.00	1.00	19.00			
		Esterilizador	2.00	1.00	2.00			
	EQUIPO DE LABORATORIOS	Lavacomodos	9.00	4.00	36.00			
		Fregaderos	13.00	2.25	29.25			
	LAVABOS	Tanque revelado	1.00	3.00	3.00			
		Fregaderos	53.00	2.25	119.25			
	EDIFICIO B (ADMINISTRACION)	ARTEFACTOS SANITARIOS	Lavabo quirúrgico	19.00	1.50				28.50	406.00	8.06	3.00
Inodoro fluxometro			55.00	5.00	275.0			
Inodoro tanque			7.00	2.00	14.00			
Urinal Fluxometro			8.00	3.00	24.00			
Lavamanos			86.00	1.00	86.00			
Poseta de aseo			6.00	1.00	6.00			
EDIFICIO C (CONSULTA EXTERNA)	ARTEFACTOS SANITARIOS	Área de Café	1.00	1.00	1.00	254.00	6.39	2.50
		Inodoro fluxometro	35.00	5.00	175.00			
		Inodoro tanque	2.00	2.00	4.00			
		Urinal Fluxometro	4.00	3.00	12.00			
		Lavamanos	61.00	1.00	61.00			
RIEGO Y LIMPIEZA	GRIFOS	Poseta de	2.00	1.00	2.00	40.00	1.58	
		Ramal oriente	10.00	2.00	20.00			
		Ramal norte	6.00	2.00	12.00			
		Ramal poniente	4.00	2.00	8.00			
USO FUTURO			1.00	150.00	150.00	150.00	4.95	2.00
GRAN TOTAL U.M.					1,990.00		4	
GASTO MAXIMO PROBABLE, LPS (GPM)					21.04 (333.52)			

Tabla 2.29. Resumen consumo probable máximo de agua potable fría edificio d, lavandería y casa de maquinas (en edif. A)

EQUIPO			CAN T.	UNIDAD MUEBLE	SUBTOTAL U.M.	TOTAL U.M.	GASTO EDIFICIO (LPS)	DIAMETRO (PULG)
EDIFICIO D	ARTEFACTOS SANITARIOS	Inodoro fluxometro	4.00	5.00	20.00	52.00	3.24	1.50
		Inodoro tanque	1.00	2.00	2.00			
		Lavamanos	5.00	1.00	5.00			
		Duchas	1.00	2.00	2.00			
		Poseta de aseo	3.00	1.00	3.00			
	LABORATORIO - MORGUE	Lavacarros	1.00	2.00	2.00			
		Fregaderos	8.00	2.25	18.00			
LAVANDERIA Y CASA DE MAQUINAS	EQUIPO DE LAVANDERIA	Lavadora	1.00	22.00	22.00	491.00	11.73	3.00
		Lavadora 250 lb	1.00	83.00	83.00			
		Lavadora 400 lb	2.00	193.00	386.00			
	CASA DE MAQUINAS	Suavizador agua	1.00	288.00	288.00	288.00		
		Tanque condensado	1.00	0.00	0.00			
		Calentador 80°C	1.00	0.00	0.00			
		Calentador 50°C	1.00	0.00	0.00			
GRAN TOTAL U.M.							831.00	
GASTO MAXIMO PROBABLE, LPS (GPM)							12.21 (193.55)	4

Dentro del hospital y en el resto de edificios la distribución interna estará organizada por niveles y por ramales conforme grupos de artefactos o equipos que demandan el servicio; todas las tuberías internas serán aéreas o embebidas en las paredes; no habrá tuberías enterradas en el piso interior de los mismos. La Figura N° 2.4 muestra los equipos de bombeo tanto para el subsistema primario como para el secundario y las respectivas tuberías de succión del cárcamo húmedo.

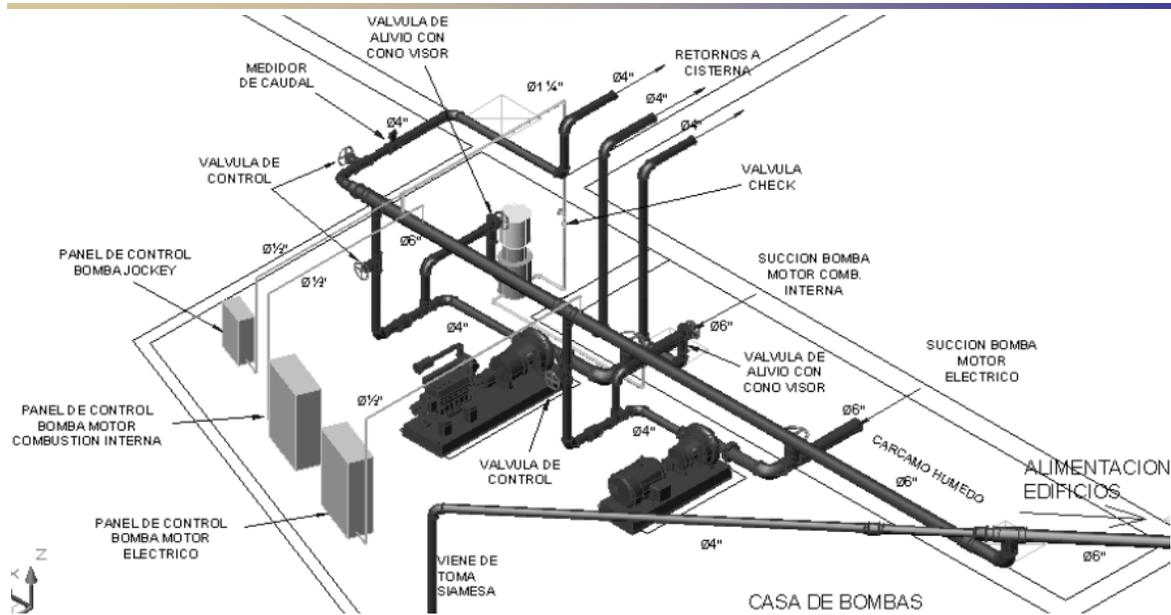


Figura 2.4 Equipos de bombeo de agua potable

Equipos de bombeo de distribución

El principal criterio para seleccionar o proponer un sistema de bombeo está relacionado con los caudales a manejar y con las características propias de los hábitos de consumo. En primera instancia, la propuesta del sistema de distribución de agua potable por grupos primario y secundario, es decir agrupando por sectores los diferentes centros de consumo, permite disponer de dos equipos de bombeo independientes. La principal ventaja es la descentralización y la disminución del tamaño de los equipos.

Tomando en cuenta que las demandas de agua potable en un hospital no son constantes y que puede existir un rango amplio entre las demandas mínimas y máximas, es recomendado utilizar como primera alternativa sistemas de flujo variable y presión constante. De acuerdo a los caudales esperados estos sistemas estarán conformados por una bomba piloto que abastecerá el 20% de la demanda máxima probable y 3 principales con una capacidad del 40% de la demanda para cada una. En condiciones extremas, podrán operar las tres principales de forma simultánea con una capacidad del 120% del valor teórico. Estos sistemas deberán incluir al menos un tanque hidroneumático para demandas realmente mínimas durante la noche y para amortiguar elevaciones súbitas de presión.

Como puede observarse en las Tablas 2.28 y 2.29 los caudales máximo probables para cada subsistema son de 21.04 LPS (333.52 GPM) para el primario y 12.21 LPS (193.55 GPM) para el secundario. Estando ambos equipos instalados en el mismo cuarto de bombas se dispondrá una interconexión o bypass que permitirá la no interrupción del servicio para los casos de falla o mantenimiento de uno de los equipos.

Las características para cada equipo de bombeo son las siguientes:

- Equipo de bombeo principal o primario (Edificios A, B y C)

La succión y descarga de este equipo son ambas positivas y con una diferencia de niveles entre la tubería de descarga dentro del cuarto de bombas y la losa de la azotea del edificio de hospitalización de aproximadamente 30.0 metros (98.4 pies).

Considerando una carga de trabajo en los artefactos del quinto piso a nivel de la losa de la azotea de 21.1 metros de columna de agua (30 psi), una pérdida de presión por fricción de 10 metros (14.2 psi) se puede hacer una primera estimación de una carga total de operación del equipo de 61.1 m (=30+21.1+10), es decir 86.8 psi; este valor será aproximado a 90 psi para efectos de otros cálculos. Con la red de tuberías definitiva se podrá hacer una valoración más precisa de las pérdidas por fricción.

Caudal a máxima capacidad: 25.25 LPS (400.26 GPM) incluyendo un 20% adicional del valor teórico.

Diámetro de tubería de descarga: 4"

Carga de operación a la descarga de los equipos: 63.4 m (207.9 pies / 90 psi)

Bombas tipo centrífugas:

Piloto: una unidad de 7.5 HP con una capacidad de 4.21 LPS (66.74 GPM)

Principales: tres unidades de 15 HP y capacidad de 8.42 LPS (133.48 GPM) c/u

Forma de operación:

Etapas 1 de 0 a 4.21 LPS bomba piloto (20%)

Etapas 2 de 4.21 a 8.42 LPS una bomba principal (40%)

Etapas 3 de 8.42 a 16.84 LPS dos bombas principales (80%)

Etapas 4 de 16.84 a 25.26 LPS tres bombas principales (120%)

- Equipo de bombeo secundario (Edificio D, Lavandería y Casa de Máquinas)

La succión y descarga de este equipo también son positivas. La diferencia de niveles entre la tubería de descarga dentro del cuarto de bombas y el cielo falso del nivel uno del edificio de mantenimiento es de aproximadamente 10 metros. (32.8 pies). Las condiciones de consumo de agua en el cuarto de máquinas predominan sobre el resto de áreas a las que le presta servicio el sistema secundario. Debido a que buena parte del agua que manejará este equipo de bombeo será sometida a un proceso de suavización para su posterior uso en las calderas, calentador y lavadoras de ropa se recomienda una carga de trabajo de 52.8 metros de columna de agua (75 psi). Considerando una diferencia de altura básicamente nula entre el cuarto de bombas y el nivel del sótano 2 y una pérdida de presión por fricción de 10 metros (14.2 psi) se establece una carga total aproximada de 63.4 m, es decir, 90 psi.

Con la red de tuberías definitiva y la caída de presión en los suavizadores se podrá hacer una mejor estimación de las pérdidas por fricción.

Caudal a máxima capacidad: 14.65 LPS (232.23 GPM) incluyendo un 20% adicional del valor teórico.

Diámetro de la tubería de descarga: 4"

Carga de operación a la descarga de los equipos: 63.4 m (207.9 pies / 90 psi)

Bombas tipo centrífugas:

Piloto: una unidad de 5 HP con una capacidad de 2.44 LPS (38.68 GPM)

Principales: tres unidades de 10 HP y capacidad de 4.88 LPS (77.36 GPM) c/u

Forma de operación:

Etapa 1 de 0 a 2.44 LPS bomba piloto (20%)

Etapa 2 de 2.44 a 4.88 LPS una bomba principal (40%)

Etapa 3 de 4.88 a 9.76 LPS dos bombas principales (80%)

Etapa 4 de 9.76 a 14.64 LPS tres bombas principales (120%)

El consumo estimado de los pozos perforados es de 240 m³ por día, siendo el mismo valor a partir de la red de ANDA.

Tratamiento del agua para consumo humano

El suministro de agua para consumo humano en el hospital deberá reunir los requisitos sanitarios establecidos en la "Norma Salvadoreña Obligatoria para la Calidad del Agua Potable", NSO 13.07.01:97 dictada por CONACYT la cual tiene como objetivo definir las características físicas, químicas, microbiológicas y radiactivas que debe presentar el agua para este uso. En ella se establecen parámetros de referencia, procedimientos, registros, frecuencia mínima de muestreo y métodos estandarizados a ser usados para el servicio público, en nuestro país. Las tablas 2.29 y 2.30 indican los requisitos de calidad microbiológicos y fisicoquímicos de acuerdo a la norma anterior:

Tabla 2.30. Valores máximos admisibles del agua potable para calidad microbiologica

PARAMETRO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE		
	TECNICA		
	FILTRACION POR MEMBRANAS	TUBOS MULTIPLES	PLACA VERTIDA
Bacterias coliformes totales	0 UFC/100 ml	<1.1 NMP/100 ml	
Bacterias coliformes fecales	0 UFC/100 ml	Negativo	
Escherichia coli	0 UFC/100 ml	Negativo	
Conteo de bacterias heterótrofas, aerobias y mesófilas	100 UFC/100 ml max		100 UFC/ml
Organismos patógenos	Ausencia		

Abreviaturas:

- UFC / unidad formadora de colonias
- NMP / número más probable

Tabla 2.31. Valores admisibles del agua potable para calidad físico-químico

PARAMETROS	UNIDAD	VALOR RECOMENDADO	VALOR MAXIMO ADMISIBLE
Color aparente	-	NR	-
Color verdadero	Mg/l (Pt-Co)	-	15
Conductividad	Umhos/cm a 25°C	500	1600
Olor	No. De umbral de Olor	NR	3
pH	-	6.0-8.5	-
Sabor	No. De umbral de Sabor	NR	1
Sólidos totales disueltos	mg/l	300	600
Temperatura	°C	18 a 30	NR*
Turbiedad	UNT	1	5

Abreviaturas:

- NR / no recomendación
- NR* / no recomendación y el valor admisible corresponde a lo permitido por el cuerpo receptor
- UNT / unidad nefelométrica de turbiedad

2.4.2.4.2. Manejo y tratamiento de aguas residuales

Atendiendo al requerimiento del MSPAS el sistema de aguas negras contará con una planta de tratamientos antes de la descarga a la red nacional. Observando la topografía del terreno, la ubicación de los edificios y tomando en cuenta los colectores exteriores de descarga existentes se decidió que la planta de tratamiento se instale en el esquinero Sur y contiguo al patio de maniobra del edificio de hospitalización, procurando en todo caso un manejo por gravedad de los efluentes. Para lograr un flujo confiable, la planta de tratamiento recibirá las diferentes descargas de aguas residuales a un nivel ligeramente inferior al nivel de piso terminado del sector (cota 689.25). Los efluentes serán manejados por un colector y una serie de pozos de registro a lo largo de la colindancia sur y sur-oriente para ser descargados sobre la Calle Francisco Menéndez.

Descripción del sistema propuesto

Una breve descripción de la red de aguas negras propuesta es la siguiente:

La cercanía de la planta con los edificios permitirá manejar una red de tuberías independientes de la siguiente manera:

- **Edificio del hospital:**
 - 2 descargas enterradas de aguas negras en tubería de PVC
 - 2 descargas aéreas de lavacómodos en tubería metálica
 - 1 descarga aérea de laboratorios en tubería de PVC
 - 1 descarga enterrada de lavandería en tubería metálica
 - 1 descarga enterrada de cuarto de máquinas en tubería metálica
- **Edificio de Administración:** 1 descarga enterradas de aguas negras en tubería de PVC
- **Edificio de Consulta externa:** 1 descarga enterrada de aguas negras en tubería de PVC
- **Edificio D:** 1 descarga enterrada y aérea de aguas negras en tubería de PVC 1 descarga enterrada y aérea de laboratorios en tubería de PVC
- **Uso futuro:** 1 descarga que se podrá acoplar a la red enterrada de Consulta Externa

La separación de las tuberías de laboratorio permitirá poder tener un mejor control sobre la calidad de los desechos vertidos por estos y así poder aplicarles un pre-tratamiento antes de su descarga a la planta de tratamiento principal. En el caso de los lavacómodos y equipos de esterilización la separación con una red independiente es debido a la alta temperatura de los fluidos descargados por estos. En ambos casos los desechos siempre descargarán en la planta de tratamiento.

La planta de tratamiento recibirá el total de las aguas residuales del proyecto y los efluentes se descargarán por gravedad en colectores existentes sobre la Calle Francisco Menéndez. El sistema incluirá un bypass que permitirá que en casos de emergencia, por desperfectos de la planta, las aguas sin tratar, excepto por clorinación, puedan conducirse por la tubería diseñada para uso de los efluentes.

Los datos recolectados para el análisis de consumo de agua potable conforme los diferentes equipos o artefactos sanitarios han servido de base para definir los puntos donde es necesario recolectar aguas residuales. Las áreas principales donde existe consumo de agua en el hospital y que debe descargarse una vez ha sido utilizada son: lavandería, diferentes tipos de artefactos sanitarios, laboratorios y casa de máquinas. Los caudales probables de descarga de estos lugares definen el tamaño de las tuberías para su conducción hasta la planta de tratamiento.

El procedimiento de cálculo consiste en establecer primeramente y de forma individual para cada uno de los colectores individuales, los caudales máximos probables conforme el procedimiento de relacionar la capacidad de desalojar agua residual para diferentes equipos y artefactos sanitarios con las correspondientes unidades muebles o unidades de descarga establecidas por el National Standard Plumbing Code y acumuladas a cada uno de ellos. De esta forma se establecieron los caudales de los diferentes ramales secundarios asociados a los colectores principales. Los diámetros de las tuberías se establecerán combinando conceptos de flujo, y velocidades con las diferentes propuestas de distribución física de las tuberías en todos los espacios del proyecto. Para ello se utilizará procedimientos convencionales basados en gráficos y tablas fundamentados en las ecuaciones de Manning para flujo uniforme en canales abiertos. Algunos de los datos requeridos y siendo consistentes con lo anterior, se tomarán de forma directa de las Normas de Diseño del Instituto Mexicano del Seguro Social. Para todas las tuberías de aguas negras se manejará una pendiente mínima del 1%. Para los efluentes, los niveles disponibles obligan a manejar las tuberías con una pendiente del 0.5%.

Se utilizará tubería de PVC, SDR 32.5 o clase 125, junta cementada, para las redes de tuberías de aguas negras provenientes de artefactos sanitarios o equipos que descargan aguas a temperatura ambiente. Para el caso de los lavacómodos que descargan aguas a temperatura relativamente alta se utilizará tubería de hierro fundido con acople tipo campana y sello de empaque; con norma ASTM A-74 para la tubería y sus accesorios y ASTM C-564 para las empaquetaduras.

Parámetros y criterios de diseño

Para la estimación de los caudales probables generados en cada ramal secundario y primario se utilizarán las unidades de descarga para los artefactos sanitarios indicadas en la Tabla 2.31 mostrada a continuación y reproducidas de las Normas de Diseño del Instituto Mexicano del Seguro Social. Las relaciones de las unidades muebles o de descarga acumuladas con el caudal máximo probable se obtendrán de las curvas de Hunter.

Tabla 2.32. Unidades de descarga para artefactos sanitarios

	TIPO	U.M.
ARTEFACTOS SANITARIOS	Inodoro fluxómetro	5.00
	Inodoro tanque	5.00
	Urinal Fluxómetro	3.00
	Lavamanos	2.00
	Duchas	3.00
	Otras duchas	3.00
	Otros lavados	3.00
	Poceta de aseo	3.00
	Área de Café	2.00
	Fregaderos c/mezclador	4.00

Consideración especial recibirá el manejo del agua dentro de los edificios. Tanto las bajadas de aguas negras como las tuberías horizontales, se estimarán de acuerdo al número de unidades de descarga, indicadas en la Tabla 2.32 y de referencia conforme lo recomienda el IMSS:

Tabla 2.33. Unidades de descarga para artefactos sanitarios

DIAMETRO PULG	MAXIMO NUMERO DE UNIDADES MUEBLES QUE PUEDEN CONECTARSE	
	BAJADAS	HORIZONTAL
2	10	6
4	240	160
6	960	620
8	2200	1400

De forma paralela se tendrá en cuenta la construcción de la red de ventilación que permita mantener a presión atmosférica las bajadas y los finales de líneas de las tuberías de aguas negras. Especial cuidado se tendrá con la ventilación de los artefactos sanitarios que descargan cantidades importantes de desechos líquidos en cortos tiempos.

Como criterio general de diseño se establecerá que en ambientes que posean cielos cerrados como es el caso de quirófanos, salas de parto, etc. no se instalarán tuberías de drenaje de aguas negras sobre dichos cielos para evitar derrames que puedan contaminar. En aquellos casos que por razones de distribución arquitectónica se presente este tipo de interferencia, deberán tomarse las precauciones del caso de común acuerdo con los diseñadores arquitectónicos.

En términos generales se utilizará tubería de PVC para el manejo de las aguas residuales, tal como se menciona en el apartado DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO con la excepción de las aguas a temperaturas mayores que la ambiental, sin embargo en aquellos casos que las tuberías puedan estar expuestas a la intemperie o a daños accidentales se recomendará el uso de tuberías metálicas de hierro fundido.

El criterio para seleccionar los artefactos sanitarios será el siguiente: en áreas públicas y privadas se utilizará inodoros y urinarios con fluxómetro de bajo consumo de agua para los baños de uso colectivo. En los baños de uso privado e individual se utilizarán inodoros de tanque con iguales características de bajo consumo.

Las descargas de equipos en las áreas de laboratorio o de imagenología serán analizadas de forma individual para tomar en cuenta las características particulares de cada caso así como la interacción con filtros u otros equipos de pre-tratamientos de aguas residuales necesarios.

Cualquier equipo de este tipo que se considere que sus descargas de aguas residuales son contaminantes deberá incorporar los elementos necesarios para su pre-tratamiento antes de incorporarlos a las redes generales de aguas negras.

Las Tablas 2.33 y 2.34 resumen los cálculos globales de los caudales máximos probables para cada uno de los colectores conforme los principios anteriores.

Considerando que toda el agua servida será conducida hacia la planta de tratamientos lo cual hace que se acumulen 4450.15 unidades muebles; la estimación del caudal máximo probable de descarga de efluentes es 35.53 LPS. Tomando en cuenta la limitante de los niveles de descarga hacia la Calle Francisco Menéndez se proyectará un colector de descarga de aguas tratadas con una pendiente del 0.5%, un diámetro de 12 pulgadas y una longitud ligeramente menor de 200 metros.

Tabla 2.34. Resumen caudal probable máximo aguas servidas en edificio D, lavandería y casa de máquinas (en edif. A)

EQUIPO		CANT.	UNIDAD MUEBLE	SUB-TOTAL	TOTAL U.M.	CAUDAL MAX. PROB. LPS	DIAMETRO DESCARGA (PULG)	
EDIFICIO D	ARTEFACTOS SANITARIOS	Inodoro fluxometro	4.00	5.00	20.00	32.00	2.67	4.00
		Inodoro tanque	1.00	2.00	2.00			
		Lavamanos	5.00	1.00	5.00			
		Duchas	1.00	2.00	2.00			
		Poseta de aseo	3.00	1.00	3.00			
	LABORATORIO - MORGUE	Lavacarros	1.00	2.00	2.00	20.00	2.21	3.00
Fregaderos	8.00	2.25	18.00					
LAVANDERIA Y CASA DE MAQUINAS	LAVANDERIA Y CASA DE MAQUINAS	Lavadora 20 lb	1.00	22.00	22.00	2,116.40	21.92	10.00
		Lavadoras industriales Capacidad total (Kg)	476.00	4.40	2,094.40			
	CASA DE MAQUINAS	Suavizador agua	1.00	288.00	288.00	288.00	5.40	4
		Tanque condensado	1.00	0.00	0.00			
		Calentador 80°C	1.00	0.00	0.00			
		Calentador 50°C	1.00	0.00	0.00			
	GRAN TOTAL U. M.					2,456.40		

Tabla 2.35. Resumen caudal probable máximo de aguas servidas en edificio hospital (a), administración (b) y consulta externa (c)

EQUIPO			CANT.	UNIDAD MUEBLE	SUB-TOTAL	TOTAL U.M.	CAUDAL MAX. PROB. LPS	DIAMETRO DESCARGA (PULG)
EDIFICIO A (HOSPITAL)	ARTEFACTOS SANITARIOS	Inodoro fluxometro	110.00	5.00	550.00	1,069.75	14.30	2 DE 6" C/U
		Inodoro tanque	14.00	2.00	28.00			
		Lavamanos	162.00	1.00	162.00			
		Duchas	79.00	2.00	158.00			
		Otros lavados	5.00	1.00	5.00			
		Poseta de aseo	19.00	1.00	19.00			
	LAVABOS	Lavabo quirúrgico	19.00	1.50	28.50	38.00	2.85	3.00
		Fregaderos	53.00	2.25	119.25			
	EQUIPO DE ESTERILIZACION	Esterilizador	2.00	1.00	2.00	38.00	2.85	3.00
		Lavacomodos	9.00	4.00	36.00			
	LABORATORIO	Tanque revelado	1.00	3.00	3.00	16.00	2.03	2.00
		Fregaderos	13.00	1.00	13.00			
EDIFICIO B (ADMINISTRACION)	ARTEFACTOS SANITARIOS	Inodoro fluxometro	55.00	5.00	275.00	406.00	8.06	6.00
		Inodoro tanque	7.00	2.00	14.00			
		Urinal Fluxometro	8.00	3.00	24.00			
		Lavamanos	86.00	1.00	86.00			
		Poseta de aseo	6.00	1.00	6.00			
		Área de Café	1.00	1.00	1.00			
EDIFICIO C (CONSULTA EXTERNA)	ARTEFACTOS SANITARIOS	Inodoro fluxometro	35.00	5.00	175.00	404.00	8.04	6.00
		Inodoro tanque	2.00	2.00	4.00			
		Urinal Fluxometro	4.00	3.00	12.00			
		Lavamanos	61.00	1.00	61.00			
		Poseta de aseo	2.00	1.00	2.00			
USO FUTURO			1.00	150.00	150.00			
GRAN TOTAL U.M.						1,933.75		

Sustancias químicas peligrosas

Entre estas sustancias tenemos: reveladores, fijadores para estudios radiográficos y reactivos, que por sus componentes son peligrosas, por sus efectos en la salud, reactividad, toxicidad (carcinogenicidad, mutagenicidad, toxicidad reproductiva), y sus efectos ecológicos en los organismos acuáticos, ya que es donde se han realizados pruebas, y en mucha de la información de estos compuesto todavía no hay información completa disponible. A continuación se presenta el listado de estas sustancias en la tabla 2.35, que cuentan con sus hojas de seguridad en el anexo 20. En los laboratorios y donde se ocupen sustancias químicas los equipos que serán adquiridos tienen un tratamiento incorporado para estas sustancias.

Tabla 2.36. Listado de sustancias químicas peligrosas

Nº	Nombre del producto	Contiene
1	Reforzador del Revelador KODAK RP X-OMAT, solución de proceso.	Agua, sulfito potásico, hidroquinona, glutaraldehido bis (bisulfito potásico), sulfito sódico, 1-fenil-3-pirazolidinona, glutaraldehido.
2	Reforzador del Revelador KODAK RP X-OMAT, Parte A	Hidroquinona, Dietilenglicol, Sulfito potásico, Sulfito sódico.
3	Reforzador del Revelador KODAK RP X-OMAT, Parte B	Ácido acético, 1-fenil-3-pirazolidinona.
4	Fijador y Reforzador KODAK RP X – OMAT LO	Isiotiazolona derivados, Sulfato de aluminio.
5	Fijador y Reforzador KODAK RP X – OMAT LO Parte A	Bisulfito amónico, Bisulfito sódico, Acido acético, Tiosulfato de amonio.
6	BacT/ALERT FA	Componente del medio compuesto de digerido caseínico de soja, sólidos de infusión cerebro-corazón, polianetolsulfunato de sodio, clorhidrato de piridoxina, menadiona, hemina, l-cisteina y otros sustratos de carbohidratos y aminoácidos complejos en agua purificada.
7	BacT/ALERT PF	Los frascos de cultivo desechables contienen medio complejo compuesto digerido caseínico de soja, sólidos de infusión cerebro-corazón, polianetolsulfunato de sodio, clorhidrato de piridoxina, menadiona, hemina, l-cisteina y otros sustratos de carbohidratos y aminoácidos complejos en agua purificada.
8	Tarjetas de identificación y susceptibilidad para VITEK y VITEK 2	Ver hoja de seguridad.
9	GNI+ (identificación de gran negativos)	Ver hoja de seguridad (ficha técnica).
10	GPI (Identificación de gran positivos).	Ver hoja de seguridad (ficha técnica).
11	VITEK GNS-651 tarjeta de susceptibilidad gran negativos	Ver hoja de seguridad.
12	Aeroset Water Bath Additive	5-cloro-2-metil-4-isotiazol-3-ona 2-metil-4-isotiazol-3-ona
13	Axsym HIV1/2 g0 Microparticles	Sacarosa, puro
14	Axsym HIV1/2 g0 Conjugante	Polyoxyethylenlaurylether 2-amino-2-(hidroximetil) propano-1,3-diol, clorhidrato
15	Axsym HIV1/2 g0 Probe	Mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona; 2-metil-2H-isotiazol-3-ona (3:1) mezcla de: 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona y 2-metil-4-isotiazolin-3-ona.
16	Axsym HIV1/2 g0 Index Calibrator	Ver hoja de seguridad
17	Axsym HIV1/2 g0 Specimen Diluent	Triton-X-100 Mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona; 2-metil-2H- isotiazol-3-ona (3:1) mezcla de: 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-on y 2-metil-4-isotiazolin-3-ona (3:1)
18	Axsym HCV version 3.0 Microparticles	Sacrosa, puro Etanol-1,2-diol Aziduro de sodio
19	Axsym HCV version 3.0 Conjugante	2-amino-2-(hidroximetil)propano-1,3-diol, clorhidrato Aziduro de sodio
20	Axsym HCV version 3.0 Specimen Diluet 2	Mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona; 2-metil-2H-isotiazol-3-ona (3:1) mezcla de: 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona y 2-metil-4-isotiazolin-3-ona (3:1)
21	AxSYM Diluet	Ver hoja de seguridad
22	AxSYM HCV version 3.0 Index Calibrator	Aziduro de sodio.

Nº	Nombre del producto	Contiene
23	AxsYM HBsAg (V2) Microparticle	Sacarosa, puro, EDTA Disodium Salt, dihydrate Aziduro de sodio
24	AxsYM HBsAg (V2) Conjugate	Polyoxyethylenlaurylether Trometamol Aziduro de sodio
25	AxsYM HBsAg (V2) Biotinylated Probe	Aziduro de sodio
26	AxsYM HBsAg (V2) Index Calibrator	Aziduro de sodio
27	Dimension® system GLU Flex® reagent cartridge	Manitol, d-poly(oxy-1,2-ethanediyl),.alpha.-hydro-.omega.-hydroxy-disodium adenosine 5'-triphosphate, trihydrate sulfuric acid, magnesium salt, heptahydrate
28	Dimension® system TP Flex® reagent cartridge	Sulfato de cobre
29	ALB Flex® reagent cartridge	Acetato de sodio Ácido acético...% 2-cloroacetamida
30	Dimension® system TGL Flex® reagent cartridge	4-clorofenol Aziduro de sodio
31	CA Flex® reagent cartridge	Glicinato de sodio
32	CHOL Flex® reagent cartridge	Cloruro de sodio Hidróxido de litio
33	ALP Flex® reagent cartridge	Manitol,d-1-propanol, 2-amino-2-methyl-poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-hydro-.omega.-hydroxy-sulfuric acid, magnesium salt, heptahydrate
34	Dimension system PHOS Flex® reagent cartridge	Ácido sulfúrico al...% Hidrogenosulfito de sodio
35	Dimension system MG Flex® reagent cartridge	Metaborato de sodio, abhidro
36	Dimension system LDH Flex® reagent cartridge	Trometanol 2-amino-2-(hidroximetil)propane-1,3-diol,clorhidrato
37	ALT Flex® reagent cartridge	2-amino-2-(hidroximetil)propano-1,3-diol,clorhidrato
38	AST Flex® reagent cartridge	2-amino-2-(hidroximetil)propano-1,3-diol,clorhidrato trometanol
39	Dimension system URCA Flex® reagent cartridge	Glicero Ácido bórico
40	DBIL Flex® reagent cartridge	Cloruro de hidrogeno
41	Dimension system TBIL Flex® reagent cartridge	Cafeína Nitrito de sodio
42	Dimension® clinical chemistry system HA1C kit	Sacarosa Ácido edético Hidrogenoortofosfato de disodio 2-metil-2H-isotiazol-3-ona
43	Dimension® system CREA Flex® reagent	Hidroxido de sodio Lithium picrate
44	AMY Flex® reagent cartridge	Tiocinato de potasio
45	Dimension® system UCFP Flex® reagent	Hidroxido de sodio Metanol
46	RAPIDPoint® 340 Reagent Modules	Ver hoja de seguridad
47	HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD	Sodium azide
48	PRUDEX® SOLUCIÓN	Dextrosa, vehículo c.s.
49	Metanol	Alcohol metílico
50	Crystal Violet	Hexamethyl-p-rosaniline chloride
51	Acetona	Acetona 99-100%
52	Cupric sulfate anhydrous	Sulfato cúprico 100%

Nº	Nombre del producto	Contiene
53	Alcohol etílico reactivo	Alcohol etílico 99.5%
54	Xilenos	m-xilene xilenos p-xilenos Etilbenceno
55	Glicerina	Glicerol 90-100%
56	Sulfato de Amonio Aluminico	Ácido sulfúrico, sal de aluminio amonio 98-100%
57	Formaldehido, en Solución	Formaldehido Alcohol metílico Agua
58	Hematoxylin, certified	Hematoxylin 90-100%

Planta de tratamiento de aguas residuales

Generalidades

El nivel de llegada de las aguas negras a la planta de tratamiento (686.50 m) obliga a utilizar un sistema de bombeo de aguas residuales para elevar el agua a nivel superior de la planta el cual se ha proyectado que sea la cota del patio de maniobra, es decir, 689.25 m. Para cumplir esta necesidad se utilizará un sistema dúplex de tal forma que las dos bombas operando simultáneamente puedan satisfacer el requerimiento de atender las descargas máximas probables de aguas negras.

Para las aguas de los laboratorios se incluye un pre-tratamiento para la coagulación-floculación-sedimentación físico-química de sustancias químicas solubles (metales principalmente) productos de las operaciones diarias del hospital en sus análisis clínicos; los lodos sedimentados se llevarán hacia la caja de recolección de lodos de donde serán tomados para su final disposición fuera del hospital.

Para la descarga de aguas de lavandería se utilizará un tanque de nivelación de temperaturas y de flujos con la finalidad de evitar picos de descarga a la planta de tratamiento.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR, del proyecto, está basada en un sistema de tratamiento de tipo biológico aeróbico con base en Lodos Activados con Aireación Extendida para las aguas negras y grises.

En cualquier caso los efluentes de la planta deberán cumplir con los parámetros que describe la norma de Calidad de Aguas Residuales de Tipo Especial Descargadas al alcantarillado Sanitario de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA.

Limitantes

Las aguas que serán tratadas en esta Planta de Tratamiento serán única y exclusivamente de tipo hospitalaria, o sea generada por el uso de los artefactos sanitarios de este desarrollo, por parte de los pacientes y las personas que visiten o trabajen en ese lugar, lavandería, sala de operaciones, laboratorios. Serán todas producidas en los inodoros, mingitorios, lavatorios, baños, pocetas de aseo, lavandería, laboratorio y salas de operaciones. Bajo ningún concepto se pueden conectar aguas pluviales, de refrigeración, solventes, líquidos inmiscibles en agua o derivados del petróleo a este sistema.

Para los desechos de equipos de rayos X y otros similares, los sistemas de tratamiento deberán ser incorporados por los fabricantes de los equipos, especializados e independientes de la planta de tratamiento. Lo mismo es aplicable para los vertidos de áreas como patología.

Capacidad

La carga hidráulica de la planta de tratamientos es de 300 m³ siendo esta la cantidad nominal de agua a tratar por día. El tanque equalizador se encargará de absorber las posibles diferencias momentáneas entre el caudal máximo probable de aguas residuales llegando al pozo de reunión y el caudal promedio a manejar por la planta.

La PTAR tratará una carga orgánica, a condiciones de diseño (máxima ocupación), de 90 kg de Demanda Bioquímica de oxígeno, DBO5, por día. Esta carga equivale a tratar aguas residuales hospitalarias con una concentración media de 300 mg/l de DBO5 para un total de 300 m³ diarios de aguas residuales.

La planta deberá ser capaz de tratar aguas residuales con las siguientes características.

Parámetro	Valor máximo
Demanda química de oxígeno (DQO)	500 mg/l
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	300 mg/l
Sólidos suspendidos totales (SST)	300 mg/l
Grasas y aceites	50 mg/l
Tensoactivos que reaccionan al azul de metileno	10 mg/l
Potencial de hidrógeno (pH)	6,0 a 9
Temperatura	15 a 35 grados Celsius

Descripción de principales componentes

Tratamiento Primario. Coagulación/Floculación

Con relación a las aguas de laboratorio estas se llevarán primero a un pre-tratamiento que consiste en dos tanques de coagulación-floculación-sedimentación de 4 m³ de capacidad cada uno. Es parte del alcance de los trabajos a desarrollar y durante la puesta en marcha de los servicios del hospital listar los metales a tratar lo cual permitirá establecer las siguientes características en el pre-tratamiento.

1. Tipo de coagulante
2. Tipo de floculante
3. Necesidad de regular el pH (acidificando o basificando)
4. Potencia del agitador por la viscosidad de los químicos
5. Pruebas de Jarras para determinar las concentraciones de los químicos a aplicar

Una vez la planta entre en funcionamiento y como parte del servicio que el contratista deberá ofrecer durante el primer año de operación, se deberá contratar un laboratorio certificado para obtener las concentraciones y tiempos necesarios de los floculantes para realizar la precipitación de forma eficiente y de acuerdo al tipo de residuos generados por los laboratorios.

Desarenador

Luego del canal de rejillas se dispone de un desarenador para separar las partículas más pesadas. A la salida del desarenador se coloca un medidor de caudal para verificar la velocidad constante en el canal y asegurar la sedimentación de las partículas arenosas pesadas. El desarenador tiene un canal de 0.40 m de ancho por una longitud de 1.56 m.

Trampa de grasa

Posterior al desarenador se pasa por una trampa de grasas y de flotantes para separar las partículas más livianas.

Reactor Ecuador

Las bombas de aguas residuales (BAR) colocadas en el pozo de reunión descargan directamente al desarenador y después de pasar por la trampa de grasas son almacenadas en el reactor ecualizador. Se utilizarán tres bombas sumergibles en arreglo triplex con una capacidad individual de 3.47 LPS (55 gal/min) y una carga de 3 metros (10 pies). El material de las bombas puede ser acero, acero inoxidable o fibras resistentes a la corrosión, con cuchillas para cortar fibras. Con estas bombas, que trabajarán en forma secuencial y en base a niveles de agua almacenada en el ecualizador, se transportará el agua hasta el tanque de contacto anóxico.

Tanque de contacto anóxico

Las dimensiones finales del contactor anóxico son 3.33 m x 1.91 m x 3.0 m de altura útil para un volumen de 19.0 m³.

Tanque de Aireación

Para el sistema de lodos activados se ha optado por trabajar con un sistema de Aireación Extendida. Las dimensiones finales del tanque de aireación son 7.32 m ancho x 7,24 m de largo por una altura útil de 3.00 m. Volumen total 158.99 m³.

Las características más importantes del sistema de lodos activados son las siguientes:

PARÁMETRO	CANTIDAD
Volumen total de los tanques de aireación	300 m ³
Tiempo de retención celular	28.3 d
Taza de recirculación de lodos	23%
Tiempo de residencia hidráulico	23.9 horas
Requerimiento de oxígeno	97.66 kg/d
Carga volumétrica	0.3 kg DBO5/m ³
Requerimiento de oxígeno	4.06 kg/hora

El equipo de aireación propuesto pertenece a la categoría de "aireadores de tercera generación", estos son equipos de aspiración de aire, totalmente sumergidos dentro del tanque de aireación. Debido a esto, los equipos no presentan ningún tipo de ruido. Con la finalidad de lograr una buena aireación se deberán instalar cuatro unidades, una en cada esquina del tanque y el conjunto debe ser capaz de brindar como mínimo lo indicado anteriormente.

El sistema debe tener la capacidad de determinar por medio de un logo PCL o un control de oxígeno disuelto en el reactor la cantidad a suministrar de oxígeno.

Tanque de Clarificación

El clarificador secundario ha sido diseñado con base en los siguientes parámetros:

PARAMETRO	VALOR
Caudal a tratar	3.47 LPS promedio
Concentración de SST a la entrada	2,750 mg/l
Carga superficial	9 m ³ /m ² .d
Altura hidráulica	2 m
Área efectiva de sedimentación	33.33 m ²
Carga de sólidos al clarificador	900 kg/d
Carga específica de sólidos	27.00 kg/m ² /d

Los lodos retenidos en el clarificador serán retornados al tanque de aireación inmediatamente anterior, con el fin de mantener la concentración de biomasa deseada dentro del mismo.

Tanque para almacenamiento, espesado y digestión de lodos

El tanque tiene las siguientes medidas, 1.91 m x 3.65 m x 3 m de altura útil para un volumen útil de 20.91 m³ y está cubierto con una losa para atrapar los gases allí producidos: metano y gas carbónico.

Medición de caudales

La planta contará con un medidor de flujo electrónico a la salida del manifold de descarga del tanque equalizador, este tendrá un display remoto en el tablero que indicará el flujo instantáneo que pasa en cualquier momento, además se deberá registrar en el logo PLC la información de flujos y luego debe ser posible la descarga de los datos para su presentación a informes operacionales.

Las dimensiones de los procesos del sistema de tratamiento y obras conexas son las siguientes:

DEPOSITO	CAPACIDAD
Reactor anóxico	19 m ³
Tanque de aireación	158.99 m ³
Tanque clarificador	33.33 m ²
Digestor de lodos	20.91 m ³

La planta de tratamiento tendrá una capacidad nominal de tratar 300 metros cúbicos de agua diarios y se reconocen diferentes comportamientos en cuanto a caudales en horas diurnas y nocturnas. El tanque equalizador se encargará de absorber las diferencias momentáneas que se presentarán en el caudal máximo probable de aguas residuales llegando al pozo de reunión y el caudal promedio a manejar por la planta de 3.47 LPS y de 6.94 LPS en horas pico.

La figura mostrada a continuación indica la distribución de los pozos de aguas negras y la red de tuberías externas a la planta para el manejo de aguas a tratar como las ya tratadas. El pozo PAN-04 recibe el 100% de las aguas no tratadas y las descarga en la caja de reunión. El pozo PAN-06 recibe los efluentes de la planta y los conduce por medio del PAN 07 hasta el colector existente en el pasaje B de la Colonia San Juan por medio de una tubería de 10" de diámetro.

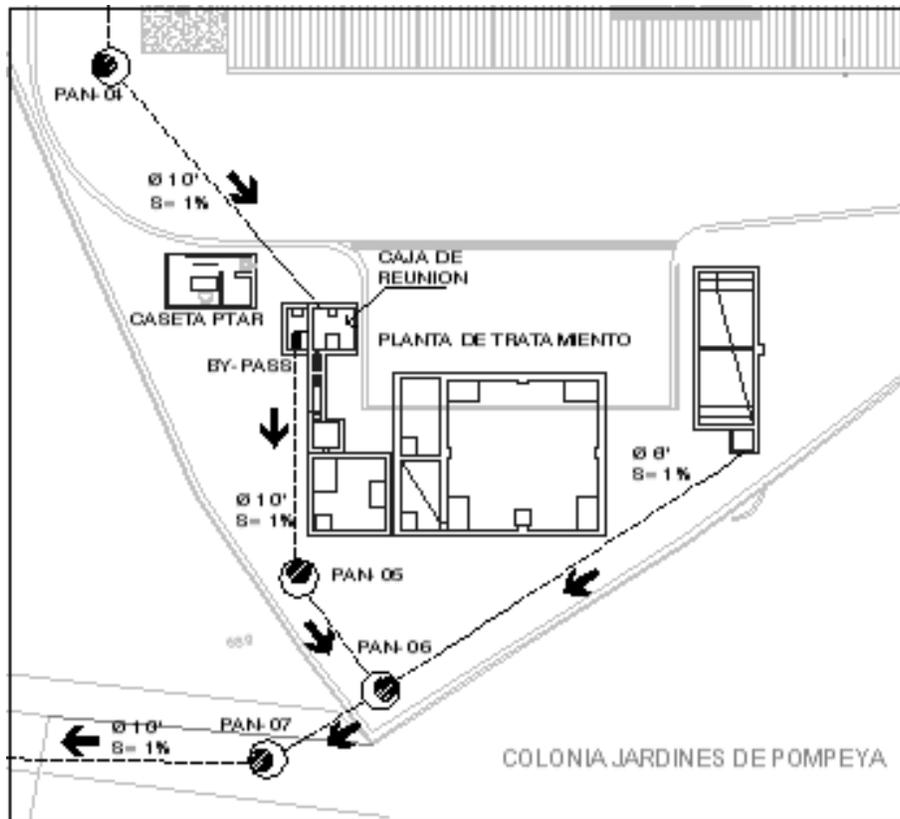


Figura 2.5 Entrada y descarga de aguas residuales a Planta de Tratamiento

El muestreo del agua residual llegando a la planta se tomará en el canal desarenador el cual es el primer paso del tratamiento posterior a la caja de reunión y al bombeo desde el fondo de este. La planta incorpora un clorinador como última etapa del proceso de tratamiento antes de la descarga de los efluentes a la red de alcantarillado. Será en ese punto donde se tomarán las muestras para el control y registro establecido. La siguiente figura muestra la ubicación del desarenador y del clorinador en referencia.

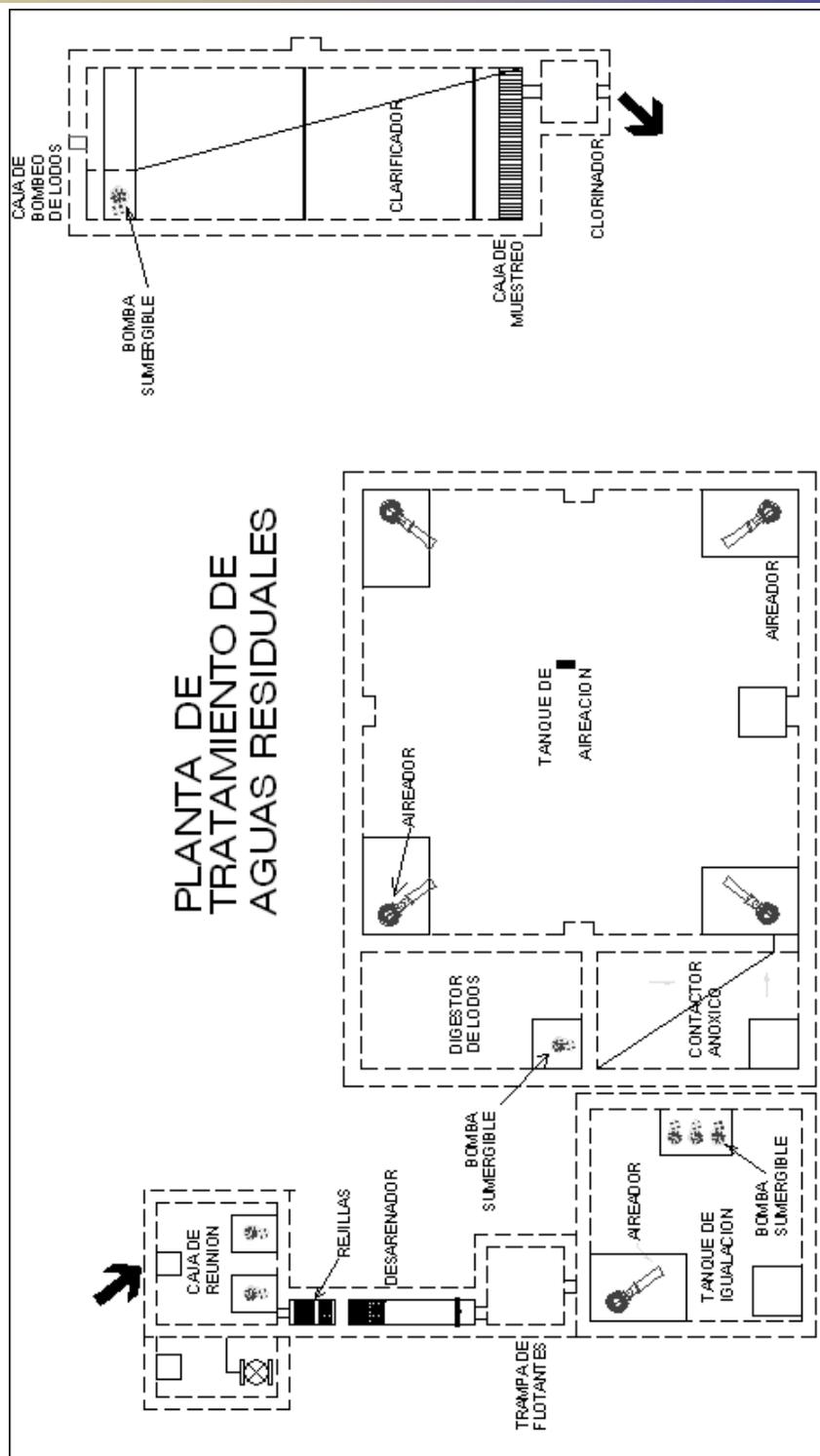


Figura 2.6 esquema de planta de tratamiento

Plan de contingencia a aplicar para el sistema de tratamiento de aguas, en caso de fallas de alguno de los componentes y durante el mantenimiento preventivo o correctivo del sistema de tratamiento propuesto.

Plan de contingencia por falla en planta de tratamiento

Para asegurar la no suspensión de la operación, todos los equipos propuestos como bombas y aireadores se presentan en grupos de dos o más unidades que trabajarán en forma secuencial, de tal manera que la falla de uno de estos no causará la interrupción del sistema. Para resolver cualquier inconveniente asociado a la falla de equipos, el formulario de oferta comprende el suministro adicional de equipos de respaldo que se mantendrán como existencias en las bodegas del hospital. Adicionalmente el hospital incorporará una planta de emergencia para casos de fallas de suministro del fluido eléctrico por parte de la red externa. El personal de operación y mantenimiento del Hospital recibirá un adiestramiento por parte de la empresa constructora durante el primer año de funcionamiento que permitirá una adecuada capacitación.

2.4.2.4.3. Manejo de aguas pluviales

Para un adecuado desarrollo del proyecto en cuanto al manejo y disposición de las descargas pluviales, es necesaria la investigación del comportamiento del escurrimiento superficial de la zona donde se planea la construcción de los edificios, con la finalidad de establecer el caudal máximo instantáneo de descarga de las nuevas instalaciones a construir, estableciendo un diseño cuya afectación al sistema de drenaje del entorno no se vea afectado por el cambio del uso del territorio, bajo el concepto de "Impacto Hidrológico Cero".

Se busca establecer los parámetros básicos que permitirán establecer las características del terreno, con la finalidad de revisar y documentar la ubicación de los posibles colectores de aguas lluvias y cuerpos receptores existentes en la zona. Para lo cual es indispensable, analizar el comportamiento hidrológico del entorno.

Considerando la magnitud del proyecto y dadas las difíciles condiciones actuales del sistema de drenaje en la zona, es importante que este análisis del comportamiento establezca la modelación de diferentes escenarios que pueden generarse en el sector, principalmente al comportamiento hidrológico de la zona en la situación actual y la situación una vez desarrollado el proyecto.

Cabe mencionar que los planteamientos hidrológicos, serán evaluados con base al comportamiento del régimen de precipitación predominante en la zona de estudio y al tamaño de la zona de influencia, por cuanto los caudales que se estimarán serán para duraciones de tormentas cortas, que suelen ser las de mayor impacto en las estructuras hidráulicas existentes.

El objetivo principal es la determinación de los parámetros básicos de diseño para la red de drenaje pluvial, el cual parte de la determinación de los Caudales Máximos Instantáneos que generará la nueva construcción, con la finalidad de identificar las posibles alteraciones del escurrimiento superficial producidas.

Con base al principio de Impacto Hidrológico Cero, se establecerá las condiciones de drenaje en la condición actual del proyecto, dando como resultado una red que no modifique en forma sustancial el comportamiento hidráulico de los colectores de aguas lluvias existentes en la zona de trabajo y que serán utilizados como cuerpos receptores.

Para lograr esta condición es indispensable el dimensionamiento y construcción de un sistema de detención que permita regular el flujo evacuado de las instalaciones, cumpliendo con la finalidad de no incorporar más agua a los colectores existentes de la que actualmente maneja.

El otro propósito es el diseño del sistema de drenaje interno de las instalaciones, el cual condiciona al sistema de detención a ser incorporado dentro del proyecto.

Descripción de la zona de trabajo

Es importante resaltar que, actualmente, el terreno posee 2 regiones: una de carácter rustico con vegetación arbórea y otra semiurbana con jardines, árboles y arbustos. El drenaje interno del terreno se bifurca al centro del terreno, siendo que parte del agua escurre hacia el nororiente, sobre la calle Francisco Menéndez y el resto hacia el sur, sobre el pasaje 1B. No se observan cauces al interior del terreno.

Información disponible

La información disponible y que es necesaria para efectuar el estudio hidrológico es la siguiente:

- Cartografía
- Meteorológica
- Geológica
- Cobertura Vegetal
- Topografía

Cartografía

Se cuenta con restituciones cartográficas del Instituto Geográfico Nacional a Escalas 1:25,000 y 1:50,000. Sobre estas restituciones se definirán y trazarán los parte-aguas de todas las áreas de aporte (cuencas) que influyen en el drenaje de la zona del proyecto, así como de la zona de influencia del colector en donde se debe descargar los caudales de escorrentía superficial generados.

Posteriormente se calcularán los diferentes parámetros fisiográficos de las cuencas por medio de programas informáticos.

Meteorología

La información Climatológica de la zona es aceptable y para fines del estudio resulta relativamente suficiente, puesto que para los fines propuestos se requiere información de lluvia instantánea (pluviometría), datos que se encuentran en estaciones como la de Ilopango y Boquerón y que se pueden considerar como estaciones que dominan parte de la zona.

A pesar de haber seleccionado originalmente la Estación "Ilopango" como referencia se decidió utilizar los datos proporcionados con bastante precisión de la Estación de "Boquerón", con períodos de registro de 25 años y una elevación bastante mayor a las existentes en la zona se trabajo. Esta estación reporta mayores intensidades que la de Ilopango y por lo tanto permite tener un mayor factor de seguridad dados los últimos eventos a nivel nacional y local. En el siguiente Cuadro se presentan las características de la estación utilizada.

Tabla 2.37. Características de la estación pluviográficas de referencia del proyecto

Estación	Coordenadas		Elevación (m.s.n.m.)	Años de registro
	Latitud	Longitud		
Boquerón	13°44.1'	89°16.9'	1800	25

Geología

El material se ha determinado por medio de su ubicación en el mapa geológico, WIESEMANN, 1978, 1: 100 000, y de las muestras recogidas in-situ entre las dos quebradas más cercanas al terreno, por lo que el material se presenta como del grupo: s4, s3'a y s2 .

A estos tres grupos, corresponden los siguientes materiales: s4 depósitos de "Tierra Blanca": piroclastitas ácidas y epiclastíitas volcánicas subordinadas, localmente efusivas; s3'a: piroclastitas ácidas, epiclastíitas volcánicas (tobas color café) ; y el grupo s2 efusivas básicas – intermedias . Todas pertenecientes a la formación SAN SALVADOR. La recarga del área correspondiente al estudio realizado, proviene del volcán de San Salvador y Cordillera del Bálsamo. También el área de estudio se encuentra entre dos fallas con orientación NO - SE, y las quebradas Arenal de Monserrat ubicada en la parte sur del Barrio Santa Anita y La Mascota al Norte de la zona en estudio, esta atraviesa el Cementerio General de la ciudad capital de San Salvador.

Uso del suelo y cobertura vegetal

Suelos Regosoles, Latosoles Arcillosos Rojizos y Andosoles, Entisoles y Alfisoles, estos suelos son originados de cenizas volcánicas, de textura media y profundidad moderada, con buen drenaje. Desde el punto de vista agrícola son de rendimiento moderadamente alto, especialmente para cultivos permanentes (café), debido a las altas pendientes no son tierras aptas para cultivos anuales.

La cobertura vegetal en el área de trabajo tiene dos matices bien definidos: el sector nororiente que alberga oficinas pequeñas y calles empedradas, considerándose como semiurbano. El resto del terreno posee características del terreno rústicas, con vegetación arbórea y arbustiva, relacionada a bosques secundarios. Pueden observarse árboles de diámetro considerable que indican una alta absorción de agua en el sector por vegetación.

Como una parte importante a considerar y resaltar es que la mayoría de las vertientes de áreas internas que drenan directamente a calles colindantes en forma superficial. El uso dominante en los alrededores es el la urbanización habitacional especialmente unifamiliar con algunos comercios pequeños relacionados con talleres y pequeños comercios.

Topografía

La topografía del terreno esta descrita en los diferentes planos que se encuentran como anexos.

- Plano de planta e conjunto.
- Plano de planta arquitectónica de conjunto.
- Plano de obras exteriores Sistema de Agua Potable.
- Plano de secciones arquitectónicas secciones de terrazas secciones de calles.
- Plano de conjunto de agua potable.

Metodología

Se abarca la información básica correspondiente con la conceptualización del proyecto de drenaje pluvial. Esta situación implica una descripción básica de las condiciones del proyecto, su ubicación y determinación de los caudales preliminares de drenaje los cuales, se estima, serán drenados hacia el sistema de detención y los colectores cercanos.

Se hará una descripción de los posibles sitios de descarga, de las características del sistema y los requerimientos que habrá que atender en el diseño final.

Igualmente, se establecerán los conceptos básicos a emplear para el análisis de los colectores de drenaje y las normativas locales que se seguirán para dicho proceso.

Con relación a la metodología de trabajo, la misma responde a las normas de construcción y urbanismo vigentes en el país desde 1992, así como las consideraciones ambientales y municipales.

Los criterios que se emplearán se describen en las siguientes secciones, tomando en cuenta que adicional a esto, se requerirá levantamiento de información en campo y coordinación de información con el propietario del proyecto.

Partiendo del hecho que solamente se cuenta con información climatológica y datos físicos de las cuencas y áreas internas involucradas, cuyos tamaños son relativamente pequeños, se restringirá la modelación al uso de dos modelos: para el análisis de la escorrentía en las áreas de influencia, el modelo de la Formula Racional y, en aquellos casos con áreas de cuenca mayor a 2.5 km², el método del hidrograma triangular equivalente.

La idea de manejar los dos métodos es con la finalidad de poder tener elementos de referencia que permitan hacer la verificación de los datos obtenidos para las condiciones críticas de la zona. Ambos métodos están basados en la hipótesis de que las lluvias más desfavorables pueden ocurrir en cualquier zona del área de estudio, debido a las características orográficas de la misma y a la variabilidad del clima de tipo tropical.

El otro elemento que consideran es que las ondas de una crecida se propagan con velocidad constante a lo largo de los cauces o conductos, bajo el concepto de continuidad. En este último aspecto en caso de zonas urbanas como la que es sujeto de análisis, es necesario introducir algunas variantes, debido a la capacidad de retención de los pozos y tragantes existentes en un sistema de drenaje.

Método para aplicación de la fórmula racional

La fórmula racional, asume que la distribución de la precipitación es uniforme en toda la cuenca y por lo tanto el escurrimiento también.

Las variables involucradas son dos: las características físicas de la zona de estudio y la variable detonante de la lluvia, por medio de la Intensidad de Lluvia.

La Fórmula Racional se expresa de la manera siguiente:

$$Q = K.C.I.A.$$

Donde:

Q = Caudal Máximo Instantáneo.

C = Coeficiente de escorrentía, que depende de la cobertura, permeabilidad y pendiente promedio de la cuenca.

I = Intensidad de la lluvia, para una duración igual al tiempo de concentración y período de retorno determinado.

A = Área de la cuenca

K = Coeficiente dimensional

Al expresar el área en Km², la intensidad en mm/min y el caudal en m³/s, la fórmula Racional se expresa de la manera siguiente:

$$Q = 16.667 C.I.A$$

Este método no considera el almacenamiento que puede ocurrir en la cuenca, lo que la hace aplicable en el medio local para un tamaño máximo de cuenca de hasta 4.0 km².

Esta restricción se fundamenta en nuestro régimen de precipitación, ya que a duraciones de tormentas cortas, se producen precipitaciones altas, lo cual hace que no se genere almacenamiento en la cuenca y por consiguiente que no sea notorio o significativo el retardo de la avenida para cuencas dentro del rango antes mencionado.

Parámetros de diseño

Evaluación de la precipitación en cuanto a sus intensidad duración y frecuencia

En función de que los modelos de escurrimiento a emplear para la estimación de caudales máximos instantáneos se basan en el comportamiento de la lluvia, se hace necesario efectuar un análisis encaminado a establecer el comportamiento de ésta en cuanto a su intensidad, duración y período de retorno.

Para lograr esto se empleará la estación pluviográfica Boquerón, por considerarse representativa de la zona en estudio; además, cuenta con una serie de registros adecuados para este análisis.

Las intensidades máximas anuales para diferentes duraciones de lluvia (5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 120, 150, 160, 180, 210 y 360 minutos), han sido evaluadas a partir de datos disponibles en el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET).

Para el análisis de la información se analizó el Método probabilístico de Gumbel, obteniéndose de éste, las curvas Intensidad-Duración y Frecuencia para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años.

La información contenida en las curvas de Intensidad - Duración - Frecuencia será utilizada en conjunto con el modelo de escurrimiento adoptado en cada caso, para generar los caudales máximos instantáneos, sobre la base de la información estadística existente, generando expresiones específicas acorde los períodos de retorno establecidos por la normativa local.

Evaluación del coeficiente de escorrentía

El caudal máximo instantáneo, está directamente relacionado con el volumen de agua que puede escurrir en un área de influencia determinada y para un evento meteorológico definido.

Este volumen puede ser calculado como la relación existente entre el agua escurrida y el agua precipitada, relación que se conoce como "coeficiente de escorrentía" (C), la cual depende del tipo de suelo, la cobertura vegetal del terreno y la pendiente media del área de influencia.

En función de todos estos elementos y con base a lo establecido en la Tabla siguiente, se estimará el valor del Coeficiente de Escorrentía.

Tabla 2.38. Estimación de Coeficiente de Escorrentía (C)

TIPO DE AREA DRENADA	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO	
	MINIMO	MAXIMO
ZONAS COMERCIALES		
Zona comercial	0.7	0.95
Vecindarios	0.5	0.7
ZANAS RESIDENCIALES		
Unifamiliares	0.3	0.5
Multifamiliares, espaciados	0.4	0.6
Multifamiliares, compactos	0.6	0.75
Semiurbanas	0.25	0.4
Casas habitación	0.5	0.7
ZONAS INDUSTRIALES		
Espaciado	0.5	0.8
Compacto	0.6	0.9
CEMENTERIOS, PARQUES	0.1	0.25
CAMPOS DE JUEGO	0.2	0.35
PATIOS DE FERROCARRIL	0.2	0.4
ZONAS SUBURBANAS	0.1	0.3
CALLES		
Asfaltadas	0.7	0.95
De concreto hidráulico	0.7	0.95
Adoquinadas	0.75	0.85
ESTACIONAMIENTOS	0.75	0.85
TECHADOS	0.75	0.95
PRADERAS		
Suelos arenosos planos (pendiente 0.02 o menos)	0.05	0.1
Suelos arenosos con pendiente media (0.02-0.07)	0.1	0.15
Suelos arenosos escarpados (0.07 o más)	0.15	0.2
Suelos arcillosos planos (0.02 0 menos)	0.13	0.17
Suelos arcillosos con pendiente media (0.02-0.07)	0.18	0.22
Suelos arcillosos escarpados (0.07 o más)	0.25	0.35

Fuente: "FUNDAMENTOS DE HIDROLOGIA DE SUPERFICIE", Javier Aparicio. Editorial LIMUSA. 1999

Para llegar a conocer un valor aproximado del coeficiente C, es necesario definirlo en función de las características indicadas anteriormente y en función del área que las condiciones de uso del suelo así lo determinen.

Por tratarse de áreas pequeñas, con coberturas techadas y mínima vegetación, se procederá a obtener un coeficiente de escorrentía ponderado en función de las áreas de cobertura. La tabla 2.40 muestra los valores típicos adoptados para las evaluaciones de cobertura.

Tabla 2.39. Coeficientes de Escorrentía (C) adoptados

TIPO DE COBERTURA	"C" ESCORENTIA ADOPTADA
Techo, calle, área impermeable	0.85
Área impermeable (acera)	0.75
Área parcialmente impermeable	0.50
Jardinería con algunas construcciones	0.40
Área verde, poca construcción	0.30
Área verde, ninguna construcción	0.25

Flujo en tuberías

El flujo de agua en conductos se considerará uniforme y a efecto de cálculos se utilizará la ecuación de Manning para flujo uniforme en canales abiertos:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Donde V es la velocidad media en m/s, n es el coeficiente de rugosidad, R es el radio hidráulico en metros y S es la pendiente del gradiente de energía.

Esta ecuación se utilizará de forma transformada para calcular el flujo en tuberías circulares completamente llenas, término que se utilizará como referencia de comparación al momento de establecer los diámetros requeridos para las tuberías:

$$Q = \frac{312}{n} D^{\frac{8}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Donde Q es la cantidad de flujo en LPS a tubo lleno y D es el diámetro de la tubería en metros.

Se tendrán como referentes las velocidades recomendadas en líneas de alcantarillado de 0.6 m/s como valor mínimo y un máximo de 5 m/s.

Para PVC, material que se utilizará para las tuberías en el proyecto, los fabricantes recomiendan un valor de 0.009 para el coeficiente de rugosidad.

Estimación preliminar de caudales máximos instantáneos

Con base a todos los elementos descritos anteriormente y utilizando el modelo de escurrimiento adoptado, se procedió a un cálculo preliminar de los Caudales Máximos Instantáneos considerando una duración de tormenta de diseño de 5 minutos.

Esta situación implica un análisis de las áreas de influencia del terreno en forma preliminar para las condiciones de intensidad, cobertura de suelo y pendiente en las áreas de influencia del terreno, tanto para su condición actual, como para la condición con proyecto.

En la tabla siguiente se muestran los parámetros preliminares generados para cada uno de los sectores de influencia en la red actual de drenaje existente.

SUBCUENCA	AREA CUENCA m ²	LONG. CAUCE km	h. MAX M.S.N.M.	h. MIN. M.S.N.M.	h. MEDIA M.S.N.M.	Δh ft	PENDIENTE %	Tc (min)				
								CALIFORNIA	KIRPICH	TEMEZ	GIANDOTTI	PROMEDIO
AREA NORTE	10329.56	0.21	700	685	692.50	49.21	7.1	3.29	3.31	9.09	1.12	4.20
AREA SUR	9771.74	0.17	700	689	694.50	36.09	6.5	3.06	2.91	7.87	0.95	3.70

Sobre la base de estos parámetros y utilizando valores promedio de Coeficiente de escorrentía de 0.40 para la condición actual y 0.70 para la condición con proyecto, así como valores de Intensidad para 5 minutos, acorde con la gráfica IDF para la estación Boquerón mostrada en el anexo 22, se tienen los siguientes valores de Caudal Máximo Instantáneo.

AREA	CONDICION	AREA	C	Tc	INTENSIDAD	CAUDAL	Q ACUM.
		(km ²)		(min)	(mm/min)	(m ³ /s)	(m ³ /s)
NORTE	ACTUAL	0.010330	0.4	4.20	4.42	0.304	0.592
SUR	ACTUAL	0.009772	0.4	3.70	4.42	0.288	

Los valores mostrados en este cuadro no son representativos de las características reales del comportamiento de la escorrentía del proyecto, ya que los caudales reales no son acumulados, sino que drenan naturalmente hacia distintos puntos de las redes pública existentes.

Por otra parte, el comportamiento de la escorrentía en la condición "con proyecto" hace una variación sustancial en la cantidad de caudal que drenará hacia un solo punto, cubriendo la totalidad del terreno. Para el caso actual, esta situación difiere, siendo que se tienen dos caudales de drenaje que drenan a distintos puntos de la red pública.

Para la condición con proyecto, se establecen los siguientes valores de caudal, acorde con las condiciones imperantes en la siguiente tabla, las cuales tiene referencia directa con la fig. 2.6.

Del caudal total mostrado en la tabla 2.40, se tiene previsto que solamente llegue al sistema de detención un caudal **1.00 m³/s**, en función que la ubicación del sistema impide la llegada de toda la escorrentía superficial proveniente del terreno.

Adicionalmente, acorde con visita de campo efectuada al sitio, se pudo comprobar que las cajas tragantes de aguas lluvias ubicadas sobre la calle Francisco Menéndez descarga hacia la red de colectores de aguas negras, siendo que parte de la escorrentía no llega a los colectores de aguas lluvias existentes en la intersección de esta calle con el pasaje A de la residencial "Jardines de Pompeya".

Por otra parte, el drenaje de la zona sur, es superficial hacia el pasaje B, razón por la cual, se estima conveniente el análisis de los colectores para evaluar su capacidad hidráulica. Sin embargo, el acumular el caudal completo del terreno donde se construirá el hospital de maternidad puede poner en riesgo la funcionalidad del sistema, razón por la cual será conveniente evaluar la posibilidad de construir un colector paralelo que drene hacia el cuerpo receptor más cercano.

Tabla 2.40. Caudal máximo instantáneo para áreas de Influencia al interior del proyecto

ZONA	AREA (m ²)	I (mm/min)	C	Q (m ³ /s)
EDIFICIO F				
55	48.575	4.42	0.850	0.003
56	48.834	4.42	0.850	0.003
EDIFICIO D				
57	151.777	4.42	0.850	0.010
58	293.820	4.42	0.850	0.018
59	293.820	4.42	0.850	0.018
60	150.893	4.42	0.850	0.009
EXTERIORES SUR				
61	163.857	4.42	0.400	0.005
62	129.571	4.42	0.400	0.004
63	39.890	4.42	0.500	0.001
64	64.343	4.42	0.500	0.002
65	49.860	4.42	0.500	0.002
66	71.789	4.42	0.500	0.003
67	77.292	4.42	0.500	0.003
68	180.948	4.42	0.300	0.004
69	178.074	4.42	0.300	0.004
70	43.246	4.42	0.400	0.001
71	95.386	4.42	0.300	0.002
72	49.119	4.42	0.400	0.001
73	162.900	4.42	0.300	0.004
74	122.090	4.42	0.850	0.008
75	123.393	4.42	0.850	0.008
76	229.080	4.42	0.850	0.014
77	846.049	4.42	0.250	0.016
78	250.738	4.42	0.850	0.016
79	119.954	4.42	0.850	0.008
80	178.773	4.42	0.850	0.011
81	457.370	4.42	0.850	0.029
82	525.688	4.42	0.850	0.033
83	249.288	4.42	0.500	0.009
84	173.430	4.42	0.850	0.011
85	177.086	4.42	0.850	0.011
86	105.023	4.42	0.850	0.007
87	75.034	4.42	0.850	0.005
88	49.824	4.42	0.850	0.003
89	120.380	4.42	0.850	0.008
90	638.637	4.42	0.500	0.024
91	198.049	4.42	0.850	0.012
92	137.905	4.42	0.850	0.009

Tabla 2.41. Caudales Máximos instantáneos para Áreas de influencia al interior del proyecto

ZONA	AREA (m ²)	I (mm/min)	C	Q (m ³ /s)
EXTERIORES NORTE				
93	99.550	4.42	0.300	0.002
94	117.007	4.42	0.300	0.003
95	34.513	4.42	0.300	0.001
96	73.955	4.42	0.300	0.002
97	540.772	4.42	0.850	0.034
98	620.958	4.42	0.300	0.014
99	221.067	4.42	0.500	0.008
100	229.277	4.42	0.500	0.008
101	82.541	4.42	0.850	0.005
102	166.579	4.42	0.850	0.010
103	70.571	4.42	0.400	0.002
104	263.756	4.42	0.400	0.008
105	400.772	4.42	0.850	0.025
106	91.791	4.42	0.850	0.006
107	68.588	4.42	0.850	0.004
108	293.656	4.42	0.850	0.018
109	627.339	4.42	0.500	0.023
110	165.550	4.42	0.850	0.010
111	81.788	4.42	0.850	0.005
112	64.664	4.42	0.850	0.004
113	673.272	4.42	0.800	0.040
114	171.153	4.42	0.850	0.011
FUERA DE SISTEMA				
115	1235.960	4.42	0.750	0.068
DIESEL	62.365	4.42	0.850	0.004
TOTAL				1.071

Concepto del diseño de drenaje pluvial

Sobre la base de los datos de campo y la información topográfica del proyecto, se llegó a la conclusión de que el terreno drena en dos sentidos. El primero hacia la Calle Francisco Menéndez que colinda al norte del proyecto y otra sobre el pasaje B, en el esquinero Sur del proyecto.

Internamente, se propone la conducción de la escorrentía proveniente de losas y techos por medio de bajantes en distintos diámetros, las cuales descargarán hacia cajas de drenaje, las cuales descargarán, a su vez, hacia pozos colectores, los cuales drenarán hacia el sistema de detención.

Se estableció que el drenaje en ambos casos está ocurriendo en forma superficial hacia ambos lugares. Además de lo anterior, se tiene que la construcción del edificio requiere la ubicación de un solo punto de descarga al cual deben converger los caudales generados por la escorrentía, de tal manera que puede controlarse el flujo de descarga hacia colectores o cuerpos receptores, por medio de un sistema de detención temporal del flujo.

Esta situación genera el problema del sitio indicado para la ubicación del sistema de detención, el cual regirá los colectores externos que descarguen la escorrentía del proyecto. La propuesta preliminar propone 2 soluciones para el drenaje del terreno:

1. Drenaje sobre la calle Francisco Menéndez.

La propuesta de drenaje sobre la Calle Francisco Menéndez sugiere la acumulación de todo el caudal en un sistema de detención ubicado en el jardín del acceso norte, colindante con la calle

Francisco Menéndez. Esta requiere la construcción de un colector de descarga hacia la red pública y la evaluación de los colectores existentes en la calle F. Menéndez aguas abajo del proyecto, con la finalidad de determinar la capacidad y punto de descarga del mismo, esto en función de evaluar posibles sitios de descarga para la tubería de descarga proveniente del sistema.

2. Drenaje sobre pasaje B.

La propuesta de drenaje hacia el pasaje B sugiere la acumulación de todo el caudal en un sistema de detención ubicado en el lugar conocido como "patio de maniobras", colindante con el pasaje B. Esta solución requiere la construcción de un colector de descarga hacia la red pública o directamente hacia el Arenal Monserrat, en un punto ubicado 150 m al suroriente, así como la evaluación de los colectores existentes en la calle mencionada aguas abajo del proyecto, con la finalidad de determinar la capacidad y punto de descarga de la misma.

Adicionalmente, esta solución plantea evaluar la sección del Arenal Monserrat en el sitio de descarga, el cual recoge escorrentía del sector sur del Área Metropolitana de San Salvador, esto en función de evaluar posibles inundaciones en la tubería de descarga que puedan afectar el sistema.

Ambas alternativas presentan el problema que deben atravesar un sector del terreno que se encuentra en contrapendiente (sector edificios D y F), siendo que el terreno es un parteaguas hacia el centro del solar, situación que lleva a pensar en la posible necesidad de implementar un sistema de bombeo que permita evacuar al agua hacia el punto de detención temporal o hacia un pozo cercano.

Esta situación deviene en un costo por mantenimiento y gasto eléctrico durante el funcionamiento de los equipos, así como un costo adicional por mantenimiento preventivo.

Por otra parte, los costos iniciales de construcción del colector interno implican la excavación de zanjas de 5 metros de profundidad en ciertos tramos, además de la profundización del nivel de descarga en el sistema de detención, así como del colector externo de descarga a la red pública, situación que probablemente obligue a la construcción de un colector paralelo aguas abajo del sitio proyectado.

También implica, para el caso de la alternativa 2, que el sitio de descarga propuesto puede caer por debajo del nivel del cauce para la tormenta de diseño, situación que pondrá en riesgo el colector propuesto.

La figura 2.7 muestra los sitios de descarga propuestos.

Sin tener a este momento una recomendación o factibilidad por parte de las instituciones correspondientes se optará por la descarga sobre la calle Francisco Menéndez, principalmente por el temor de los altos niveles observados recientemente en el cauce del Arenal Monserrat (Figura 2.8).



Figura 2.7 Alternativas 1 y 2 para la descarga del drenaje pluvial.



Figura 2.8 Alternativa escogida para la descarga de aguas lluvias

Sistema de detención

Una condición necesaria para minimizar el impacto ambiental del medio físico hacia los cuerpos receptores asociados con el proyecto, es la instalación de mecanismos que alarguen el proceso de concentración de éstos caudales aguas abajo del sitio del proyecto.

En vista que el colector proyectado descargará un caudal mayor que la condición actual (0.59 m³/seg), se proyecta un sistema de detención el cual almacenará el flujo excedente producido por el cambio de cobertura de la zona de estudio.

En tal sentido, el volumen a almacenar se ha definido de la manera siguiente:

$$Q_{\text{detención}} = Q_{\text{proyecto}} - Q_{\text{actual}} + Q_{\text{fuera de sistema}}$$

$$Q_{\text{detención}} = 1.071 - 0.592 + 0.072$$

$$Q_{\text{detención}} = 0.551 \text{ m}^3/\text{s}$$

Considerando una duración de 5 minutos, el volumen inicial a considerar para el almacenamiento es de:

$$V_{\text{almacenar}} = 165 \text{ m}^3$$

Este volumen parte del caudal total generado que se recogerá una vez el proyecto entre en operación. Una parte de este caudal drenará directamente hacia la calle, siendo necesario retener el volumen generado en forma adicional por la nueva condición.

Para determinar el tipo de flujo, se considera la metodología propuesta por Richard French en 1988, sobre la tipificación del flujo en Alcantarillas en condiciones críticas. La gráfica 2.7 muestra la clasificación propuesta.

De acuerdo con la clasificación presentada por French, si $(Y1/D) > 1.5$ y $(Y4/D) < 1$, entonces se tiene que el arreglo de estructuras reporta un flujo en el barril de la alcantarilla parcialmente (tipo 5) o totalmente lleno (tipo 6).

De acuerdo con el planteamiento de French, si la relación entre el largo de la alcantarilla y el diámetro (L/D) es menor a 6 y la pendiente del barril (S_0) es mayor a 3%, el flujo de la alcantarilla se comportará con un flujo parcialmente lleno, de carácter supercrítico en la entrada del tubo.

Para un valor de "z" igual a cero, la expresión de cálculo, se reduce a la expresión para orificios:

$$Q = C_d A_0 \sqrt{2gh_1}$$

Donde:

C_d : Coeficiente de descarga. Por estar apañado a pared, se empleará 0.6496.

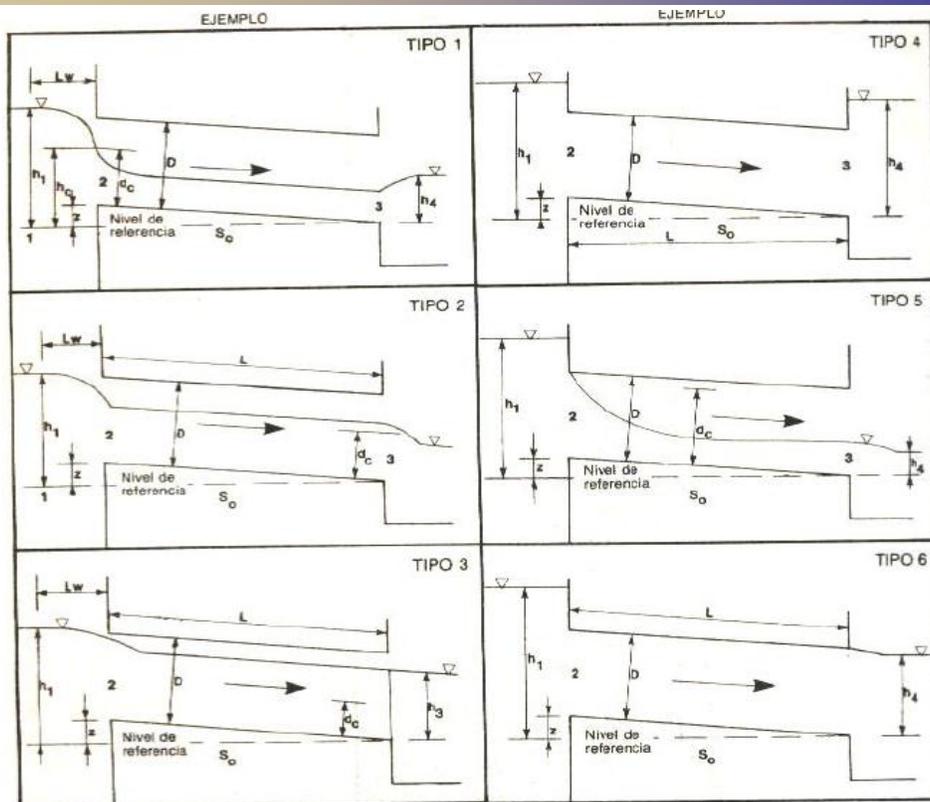
A_0 : Área en el orificio. (m²)

H_1 : Altura de la descarga de diseño para instante crítico de almacenamiento. (m)

Para lograr eficiencia del sistema propuesto, la profundidad de la caja no deberá ser inferior al diámetro de la tubería de descarga y el caudal de descarga no deberá ser mayor al establecido para la condición actual.

La evaluación hidráulica de esta situación conlleva un proceso iterativo en el cual la profundidad de la alcantarilla y el caudal que descarga la misma están supeditados al caudal hidrológico de descarga en la tubería correspondiente.

La lámina de agua se establece en función del volumen y el área del sistema de detención, siendo que este volumen proviene del caudal de almacenamiento iterado. Se respeta, para este caudal iterado, el valor de duración de tormenta de diseño indicado en los cálculos hidrológicos.



Tipo de flujo de alcantarilla

Ecuación de gasto

Tipo 1. Tirante crítico a la entrada

$$\begin{aligned} (h_1 - z)/D &< 1.5 \\ h_1/h_c &< 1.0 \\ S_0 &> S_c \end{aligned}$$

$$Q = C_D A_c \sqrt{2g \left(h_1 - z + \alpha_1 \frac{\bar{u}_1^2}{2g} - y_c - h_{f1,2} \right)}$$

Tipo 2. Tirante crítico a la salida

$$\begin{aligned} (h_1 - z)/D &< 1.5 \\ h_4/h_c &< 1.0 \\ S_0 &> S_c \end{aligned}$$

$$Q = C_D A_c \sqrt{2g \left(h_1 + \alpha_1 \frac{\bar{u}_1^2}{2g} - y_c - h_{f1,2} - h_{f2,3} \right)}$$

Tipo 3. Flujo subcrítico en toda la alcantarilla

$$\begin{aligned} (h_1 - z)/D &< 1.5 \\ h_4/h_c &\leq 1.0 \\ h_4/h_c &> 1.0 \end{aligned}$$

$$Q = C_D A_3 \sqrt{2g \left(h_1 + \alpha_1 \frac{\bar{u}_1^2}{2g} - h_3 - h_{f1,2} - h_{f2,3} \right)}$$

Tipo 4. Salida ahogada

$$\begin{aligned} (h_1 - z)/D &> 1.0 \\ h_4/D &> 1.0 \end{aligned}$$

$$Q = C_D A_0 \left[\frac{2g(h_1 - h_4)}{1 + (29C_D^2 n^2 L / R_0^4)^{3/2}} \right]^{1/2}$$

Tipo 5. Flujo supercrítico a la entrada

$$\begin{aligned} (h_1 - z)/D &\geq 1.5 \\ h_4/D &\leq 1.0 \end{aligned}$$

$$Q = C_D A_0 \sqrt{2g(h_1 - z)}$$

Tipo 6. Flujo lleno a la salida

$$\begin{aligned} (h_1 - z)/D &\geq 1.5 \\ h_4/D &\leq 1.0 \end{aligned}$$

$$Q = C_D A_0 \sqrt{2g(h_1 - h_3 - h_{f2,3})}$$

Figura 2.9 Clasificación de Flujo en Alcantarillas. French, 1988.

Con el sistema de detención propuesto (Fig.2.9), y efectuando las iteraciones en el cálculo, se estima que la descarga del proyecto de construcción de Hospital no será mayor que el caudal de detención propuesto, siendo éste de 0.368 m³/s.

Se considera en el dimensionamiento del sistema un volumen de almacenamiento máximo de 189 m³. Este volumen será almacenado, en una caja subterránea a construir en el sector nororiente del terreno, y próximo al punto de descarga, en colector proyectado hacia calle Francisco Menéndez.

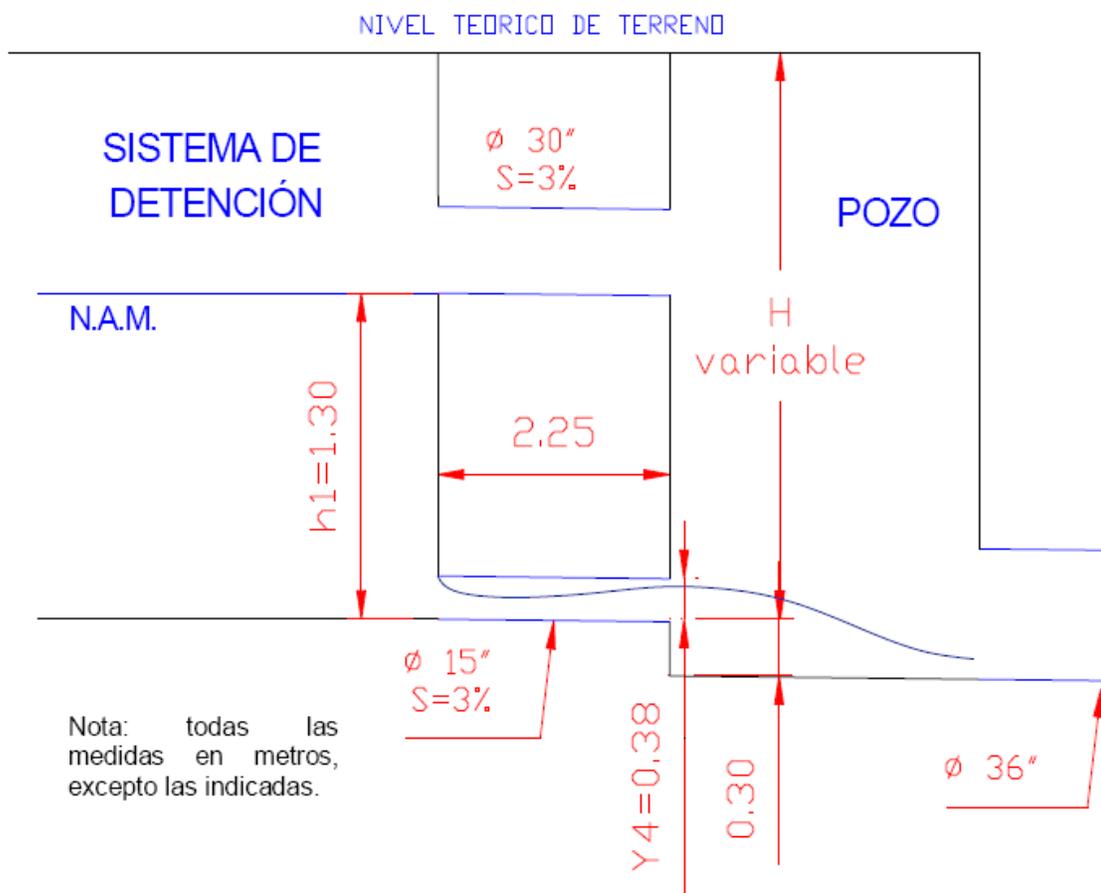


Figura 2.10 Sistema de Detección

CONDICIONES DE FLUJO

D = 15"

Z = 0

$h_1 = 1.26$ m. Por facilidad del proceso constructivo, se aproximará a 1.30m.

Cd= 0.6496.

L (Tubería 15") = 2.25m (valor asumido para respetar L/D < 6).

So = 0.03 = 3%

Q = 0.384 m³/s

V_{alm final} = 189 m³

Fig. 2.8 Detalle típico de tubería trabajando sumergida.

Las dimensiones en planta de la caja (Fig. 2.11) se han propuesto en función de minimizar la profundidad del colector externo, en razón de hacer factible su llegada al sistema de alcantarillado existente.

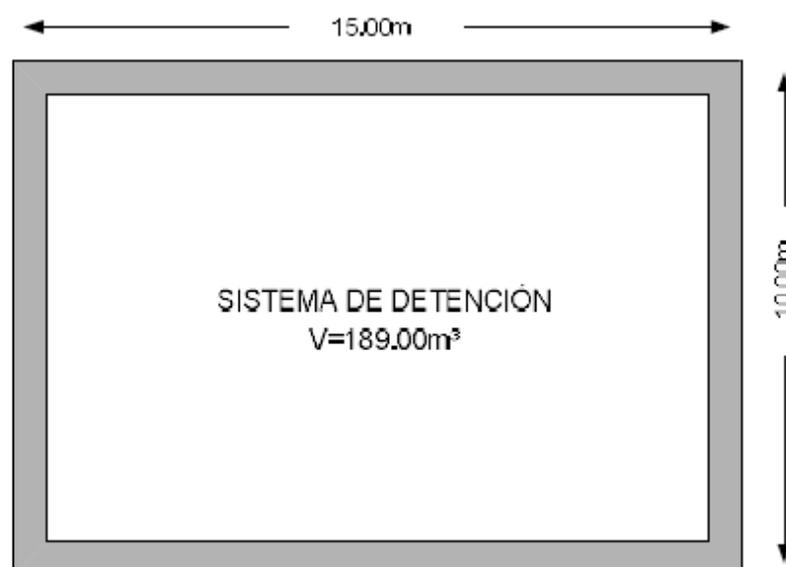


Figura 2.11 Dimensiones internas de sistema de detención propuesto.

Para esta condición de flujo, el volumen final a almacenar deberá ser de 189.00 m³, con las condiciones de flujo previamente descritas. Considerando que el período de retorno para el diseño considerado es relativamente bajo, puede establecerse una tubería adicional de rebose con un diámetro mayor al considerado para la descarga del sistema. Para el caso, se propone una tubería de 30" ubicada justo por encima del nivel máximo de almacenamiento. El caudal de descarga de ambas tuberías saldrá hacia la calle Francisco Menéndez, por medio de un colector nuevo proyectado.

Conclusiones y recomendaciones

Se ha establecido que el comportamiento hidráulico del terreno donde se proyecta la construcción del nuevo Hospital Nacional de Maternidad posee un drenaje aceptable el cual escurre en dos direcciones, descargando hacia la calle Francisco Menéndez ubicado a lo largo de la colindancia norte y el pasaje B, ubicado en un punto al sur del terreno. El valor total acumulado de estas descargas es de 0.592m³/s, acorde con la información hidrometeorológica disponible.

El área a impermeabilizar de los 17,042.06 m² totales representa el 70% del terreno, siendo que su escorrentía se verá afectada considerablemente por la construcción de los edificios y caminos de acceso. Situación que obliga a implementar la solución de un sistema de detención que minimice los efectos de la escorrentía en los colectores públicos o cuerpos receptores cercanos al sitio de proyecto.

Los datos de caudal establecidos para el área del proyecto muestran consideraciones estimadas para la condición "con proyecto", siendo el caudal de diseño, para un periodo de retorno de 10 años y duración de tormenta igual a 5 minutos igual a **1.07m³/s**. Este valor duplica el valor de la condición de descarga actual, por lo cual se debe considerar la construcción de un sistema de detención que atenúe los impactos a la red local.

La ubicación del sistema de detención, acorde con los lineamientos de niveles, presenta el problema de la excavación a profundidad de las tuberías y pozos al interior del terreno, siendo que las descargas al sistema de detención pueden profundizarse en forma considerable,

haciendo necesaria la construcción de colectores paralelos que descarguen a la red pública sobre la calle Francisco Menéndez.

Las características de almacenamiento del sistema de detención propuesto implican la construcción de una cisterna para almacenar 189m^3 , con una lámina de agua de 1.26m , los cuales descargarán por medio de una tubería de $15''$ un caudal de $0.386\text{m}^3/\text{s}$, valor menor al descargado en la actualidad y que compensará la descarga de $0.072\text{m}^3/\text{s}$ que descargarán superficialmente hacia la calle Francisco Menéndez. El área de construcción se ha previsto de 150m^2 ($15\text{m} \times 10\text{m}$).

Para efectos de atenuar los efectos de tormentas de menor intensidad, se prevé la instalación de pantallas con orificios adicionales que retengan parcialmente los volúmenes de circulación al interior del sistema. El correcto funcionamiento de este sistema dependerá del mantenimiento y limpieza periódicos que se le efectúe a la estructura, despejando los orificios y respetando las pendientes internas a proponer.

Servicios prestados a otros sistemas

La red de tuberías de aguas lluvias dentro de los edificios será utilizada para descargar el drenaje de condensado de los diferentes equipos de aire acondicionado que la especialidad correspondiente especifique en el proyecto. Para tal efecto se diseñarán las correspondientes redes de tubería que de forma exclusiva recogerán la totalidad de los condensados. Como criterio general se dejará un punto de conexión a una distancia no mayor de tres metros de cada unidad evaporadora o manejadora que lo requiera y de preferencia para que pueda ser descargado por la acción de la gravedad.

2.4.2.5. Otros Sistemas

Sistema de gases médicos

El sistema estará conformado por cuatro gases médicos, los cuales serán los siguientes: oxígeno, óxido nitroso, aire médico y vacío médico, y además por la extracción de gases de las máquinas de anestesia.

El sistema de distribución para cada uno de los gases será centralizado, es decir que cada uno de ellos contará con una Central de Abastecimiento.

La central de oxígeno estará compuesta por un tanque termo de oxígeno líquido y como soporte o emergencia, en caso de salir fuera de servicio el tanque termo, se dispondrá de un manifold de oxígeno que contará con dos bancadas de cilindros.

La central de óxido nitroso será a base de un manifold compuesto por dos bancos de cilindros.

La central de aire médico estará compuesta por compresores de aire tipo cuádruple, Tanque vertical, con deshidratadores tipo disecantes, monitor de punto de rocío y de CO_2 .

La central de vacío médico estará compuesta por bombas de vacío tipo dúplex, y tanque vertical.

Los gases médicos serán llevados por medio de tuberías de cobre conforme la norma NFPA 99, hacia las diferentes salidas o tomas ubicadas en servicios que así lo requieran, se dispondrá de válvulas de control de zonas con el propósito de aislar áreas específicas sin afectar a otras (para efectos de mantenimiento), así como de alarmas que indicarán algún tipo de problema o anomalía en la presión de los gases en las tuberías y fuentes.

Las cuatro centrales de gases médicos estarán ubicadas en el nivel de sótano 1 del edificio A, el tanque termo de oxígeno se ubicará en el exterior de este edificio al costado oriente de la central de oxígeno y óxido nitroso.

Las áreas que contarán con suministro de gases médicos serán:

Edificio "A"

Nivel 1: Emergencias

Nivel 2: Cuidados mínimos, intermedios e intensivos, en Neonatología; Obstetricia.

Nivel 3: Quirófanos, y recuperación, UCI adultos, y taller de Biomédica.

Nivel 4: Encamados.

Nivel 5: Encamados

Edificio "C"

Nivel 1: Quimioterapia

Edificio "D"

Nivel 1: Autopsias

Sistema de vapor y condensados

El vapor producido por los generadores de vapor o calderas se utilizará en las siguientes áreas:

- Producción de agua caliente
- Esterilización
- Equipos lava cómodos o lava chatas.
- Equipos de lavandería
- Pistola de vapor

Las calderas o generadores de vapor estarán ubicadas la Casa de Máquinas, juntamente con sus equipos periféricos o auxiliares.

Se dispondrá de dos calderas para la generación del vapor, cada una de ellas tendrá la capacidad para cubrir la demanda total de vapor en el Hospital, las calderas no trabajarán simultáneamente, una de ellas estará en Stand- by.

Los generadores de vapor trabajarán con combustible diesel, y para favorecer el ahorro de combustible se ha considerado en el diseño retornar los condensados hacia el tanque de condensados de donde los tomarán las calderas.

Los equipos periféricos serán: un tanque de condensado sistema Duplex, un suavizador de agua tipo twin, industrial ciclo sodio, para abastecer las calderas, lavadoras de ropa, tanque de agua caliente a 180°F y esterilizadores en Central de Esterilización, un dosificador automático de químicos, un separador de purga tipo ciclónico, bombas para trasegar diesel, un calentador de agua a 180°F aproximadamente, para abastecer las lavadoras de ropa de la lavandería, y un compresor de aire industrial.

El vapor generado por las calderas alimentara un distribuidor de vapor, con entradas y salidas controladas por válvulas.

En general, las redes de distribución de vapor seguirán trayectorias dentro del edificio, en tramos horizontales y verticales según el caso lo requiera, formando haces de tubos perfectamente alineados, aplomada, paralelos y guiados adecuadamente; apoyados sobre soportes colgantes tipo trapecio debidamente arriostrados y sujetos (conforme a "Norma para Diseño y Construcción de Hospitales y Establecimientos de Salud de El Salvador"), preferiblemente en áreas de pasillos de circulación ocultos en el entre cielo.

La trayectoria vertical de la red se realizará a través de ductos verticales que han sido considerados en el diseño de arquitectura y que llegarán a los niveles superiores.

Se dispondrán redes de distribución de vapor de alta y media presión, de acuerdo con la localización de los equipos, sus presiones de trabajo y sus consumos:

- Red de distribución de alta presión: 8.8 a 10.5 Kg/cm² (125 a 150 psi)
- Red de distribución de presión media: 3.5 a 4.2 Kg/cm² (50 a 60 psi)

Venteos

Se proyectará un sistema de extracción natural para desalojar el aire caliente de los equipos lava chatas, la tubería de venteo general será vertical y subirá por los ductos diseñados en el proyecto arquitectónico, a él se conectarán los venteos de cada uno de los equipos, estos ramales tendrán una pendiente ascendente hacia la tubería principal con el propósito de facilitar el movimiento de

los gases calientes y para que la condensación de los gases pueda regresar al equipo y que puedan salir por el drenaje de éste.

Las tuberías de venteo serán de acero al carbono, cedula 40, que cumplan con la norma ASTM A 53, Grado B o equivalente, con costura, extremos lisos para soldar.

Drenajes de fluidos calientes

Se proyectará un sistema de drenajes de descarga de fluidos calientes que se generarán en los equipos siguientes: lava chatas, lavado de carros y esterilizadores.

Esta red se diseñará con tuberías metálicas que puedan resistir las temperaturas descargadas, y a la vez sirvan como disipadores de calor. Se conectarán a caja de enfriamiento de la red general de drenajes de aguas negras.

El sistema, tanto aéreo como bajo piso, tendrá la pendiente necesaria para mantener una velocidad que permita desalojar los fluidos en forma ininterrumpida, y a la vez permita disipar la mayor cantidad de calor durante su trayecto.

Sistema de agua caliente y retorno

Se contará con un sistema de agua caliente para abastecer las maquinas lavadoras extractoras de ropa en el servicio de lavandería, en el sótano uno, a una temperatura de 180°F (82°C), las redes formarán un anillo que retornará al calentador de agua por medio de las bombas de recirculación del sistema. El calentador funcionará por medio de vapor y el condensado producido en el equipo se retornará al tanque de condensado de las calderas.

El tanque de agua caliente será vertical, con serpentín removible alimentado por vapor, con capacidad para abastecer las lavadoras extractoras de ropa. El tanque deberá contar con aprobación ASME o equivalente.

El equipo deberá incluir una bomba de recirculación de agua caliente y todos sus componentes de fábrica, aislado completamente con fibra de vidrio u otro material aislante protegido exteriormente por una chaqueta de lámina metálica pintada con anticorrosivo y con esmalte o pintura de aceite.

El suministro de agua caliente a temperatura de 120°F (48.9°C) para abastecer los muebles y equipos de servicios generales de uso común en los que las personas no tienen contacto con el agua, se hará por medio de calentadores instantáneos eléctricos, esto debido a que la cantidad de muebles y equipos son muy pocos y están distribuidos en los niveles 1, 2 y 3 del edificio A, y en el edificio D, por lo que no amerita colocar un sistema centralizado.

En la distribución y el retorno de agua caliente se utilizará tubería de cobre, rígida, Tipo L, norma ASTM B88, sin costura o equivalente, aisladas térmicamente.

Agua fría suavizada

El sistema de suavización de agua se ubicará en Casa de Máquinas en el sector de calderas, y comprenderá un sistema de suavización tipo twin con su tanque de salmuera y las tuberías de interconexión entre ellos.

En la distribución de agua suavizada se utilizará acero galvanizado por inmersión, cedula 40 a roscar, que cumplan con la norma ASTM A53, o equivalente.

Aire comprimido industrial

El sistema de aire comprimido industrial estará compuesto por un compresor de aire, tanque de almacenamiento, la red de tuberías, filtros y trampas de agua, y sus válvulas de control.

El aire comprimido industrial se usará en el sector de Lavandería, para los equipos de lavadoras de ropa, secadoras rotativas, planchador de rodillo (requerido en algunos modelos) y planchadores de forma; en Casa de Máquinas se usará para limpieza de equipos.

El compresor de aire industrial estará ubicado en el área de Casa de Máquinas, y contará con su tanque vertical, con motor y compresor montado sobre él.

A la salida del compresor se colocarán las trampas de agua, el regulador de presión, acople flexible y válvula de corte general. A partir de esta válvula saldrá la tubería que alimentará a los equipos mencionados.

En la distribución de aire comprimido industrial se utilizará acero galvanizado por inmersión, cedula 40 a roscar, que cumplan con la norma ASTM A53, o equivalente.

Almacenamiento y distribución de combustible diesel

Los equipos que utilizarán este tipo de combustible son los siguientes:

- Generadores de vapor
- Equipo de bombeo contra incendio con motor diesel
- Planta de emergencia

Para el almacenamiento general del combustible se contará con un tanque principal para 5,000 galones, instalado superficialmente, a la intemperie; dicho tanque estará rodeado por un dique de contención (para caso de derrame) con capacidad para contener el volumen total del tanque, con pendiente hacia drenaje controlado mediante válvula de 50mm (2"), y descarga a trampa de aceite, con drenaje de las aguas lluvias que caigan dentro del murete. El tanque general se localizará en el exterior del edificio "A".

El trasiego del combustible desde el tanque principal de almacenamiento de diesel hasta los tanques de diario de las calderas, planta de emergencia y bomba contra incendio con motor diesel, se realizará por medio de una estación de bombeo, constituida por dos bombas rotatorias de engranes (una en condición de stand-by), panel de control automático, acopladas a motor eléctrico, además dicha estación se conformará por filtros y válvulas de corte, controles de nivel, válvulas solenoides.

Las tuberías para el suministro de combustible serán de hierro negro para roscar, cédula 40, con conexiones de hierro maleable, reforzadas y con rosca.

Casa de maquinas

La Casa de Maquinas estará ubicada en el nivel de sótano1, y ahí se instalarán los siguientes equipos:

- Generadores de vapor (Calderas)
- Tanque de condensado Duplex
- Calentador de agua a 180°F (82.2°C)
- Dosificador automático de químicos
- Suavizador de agua tipo industrial Twin
- Separador de purgas
- Local para almacenar sal industrial
- Tanque de día de diesel para los generadores de vapor
- Tanque enfriador de purgas
- Compresor de aire industrial

Lavandería

Este ambiente se ubicará en el nivel de sótano 1, y contará con los siguientes equipos:

- Lavadoras extractoras
- Secadoras rotativas
- Planchador de rodillo
- Planchadores de forma.

- Separador o trampa seca de mota

Central de esterilización

Este ambiente estará ubicado en el tercer nivel del edificio A y en él estarán los siguientes equipos:

- Esterilizadores a vapor, con fuente de generación externa.
- Esterilizador a vapor, con fuente de generación mixta.
- Esterilizador de oxi-acetileno.
- Destiladores de agua

Sépticos (lavachatas)

Los esterilizadores de patos o lavachatas estarán ubicados en el edificio A, en el área de urgencias, centro obstétrico, centro quirúrgico, unidad de cuidados especiales, y en la torre de hospitalización.

Tendrán conexiones de vapor de la red de las calderas, la descarga de los fluidos calientes de estos equipos se canalizará en tuberías de acero y se conectarán a la red de drenajes de aguas negras por medio de caja de enfriamiento.

Se contará con una red de vento general donde se irán conectando los venteos individuales de cada uno de los equipos, la cual descargará al exterior del edificio.

Sistema de Gas Propano

El sistema de distribución de gas propano será para uso exclusivo de los mecheros en el Laboratorio Clínico, ubicado en el nivel 1 del edificio A, y estará compuesto por dos cilindros portátiles con sus respectivas reguladoras de presión y las redes de tuberías para conducir el gas a los aparatos que lo consumen, en la cantidad y a las presiones requeridas.

Los tanques se ubicarán sobre una base de concreto y protegidos por una caseta de malla ciclón, techada, el acceso será a través de puerta con candado.

Las tuberías de la red de distribución, serán de cobre rígido tipo L, con conexiones de cobre forjado.

Sistema de protección contra incendio

La propuesta se ha fundamentado en utilizar un sistema central de protección utilizando agua como agente de extinción del fuego. Para dar una cobertura al interior de todos los edificios se distribuirán uniformemente gabinetes con sus respectivas mangueras y accesorios en combinación con extintores de polvo químico del tipo ABC y de bióxido de carbono conforme el área específica a proteger. Para exteriores y para uso exclusivo de personal calificado del cuerpo de bomberos se han ubicado hidrantes alrededor de los edificios y se dispondrá de dos tomas siamesas para reabastecer de agua el sistema desde el exterior en caso que sea necesario. De acuerdo a la clasificación hecha por la NPFA en la sección 14 (Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems) se utilizará un Sistema Clase III, es decir, este contemplará gabinetes con mangueras de 38 mm (1 ½") para el interior de los edificios y dispositivos externos como hidrantes o tomas siamesas para conexión de mangueras de 65 mm (2 ½") que podrán ser utilizados por el cuerpo de bomberos o por personal capacitado para tales operaciones. Adicionalmente este es definido como un sistema húmedo y automático; húmedo por que las tuberías estarán permanentemente presurizadas con agua y automático debido a que bastará la abertura de cualquier gabinete para que el sistema se active.

Se utilizará como fuente del líquido la cisterna diseñada para el almacenamiento de agua potable y la cual ha sido dimensionada de tal manera que incluya un volumen de reserva para el sistema

contra incendios. El sistema de protección incluirá dos equipos de bombeo principales: uno accionado por un motor eléctrico y el otro accionado por un motor de combustión interna; adicionalmente se agregará una bomba Jockey para mantener presurizada la red. Cumpliendo ambos que su construcción sea de acuerdo a normas FM/UL. El equipo eléctrico es el que primero responderá en caso de un evento que demande la activación del sistema y ante la falta de energía eléctrica será el equipo con motor de combustión interna el que deberá entrar en operación. Por medio de un conjunto de tuberías el agua se conducirá a los diferentes dispositivos, llámense gabinetes o hidrantes, que podrán ser utilizados para combatir cualquier conato de incendio. Los equipos de bombeo se instalarán en la casa de bombas adyacente a la cisterna del proyecto y el tipo de bomba a utilizar será centrífuga de carcasa partida con succión positiva. Se ha diseñado el sistema de tal manera que cualquiera de las bombas, operando de forma individual e independiente tenga la capacidad para suministrar agua en forma simultánea y condiciones adecuadas de caudal y presión para aquellos dispositivos hidráulicamente más alejados.

La red de distribución inicia desde las motobombas hasta los puntos de entrega en cada sitio requerido: gabinetes, hidrantes y toma siamesas.

Todos estos dispositivos se han ubicado en lugares visibles y accesibles. Los hidrantes serán utilizados en las áreas exteriores y los gabinetes en el interior de las edificaciones. Las tomas siamesas se han proyectado cerca de los portones principales de acceso en zonas donde los camiones cisternas del cuerpo de bomberos puedan acceder de forma no restringida.

Para los casos en que esté expuesta, se utilizará tubería de acero con recubrimiento galvanizado, cedula 40 y especificación ASTM A-53, grado B. Para este tipo de tubería se utilizarán accesorios de hierro maleable galvanizado a roscar con especificación ASTM A-197 para los materiales. Para tuberías enterradas se utilizará tubería de PVC Clase C-900 DR 18 y los accesorios con acople tipo junta mecánica. Para la transición entre un material y otro se utilizarán acoples de hierro dúctil con un extremo tipo junta mecánica y el otro con brida.

También podrán utilizarse bridas en el caso de acople de válvulas.

Red de distribución, parámetros de diseño y condiciones de operación.

De acuerdo a la forma del edificio de hospitalización, que es el de mayor área de construcción del proyecto, se diseñará con la consideración de que el sistema de bombeo deberá ser capaz de suministrar agua de forma simultánea a los gabinetes del nivel superior. De esta forma se asegurará la cobertura para los edificios más pequeños. Para cada gabinete se utilizará un gasto de 2.82 LPS (45 GPM) conforme lo recomienda el IMSS cuando se utiliza una carga de 25.5 m (83.6 pies) de columna de agua en la entrada de la válvula angular contenida en el gabinete; el gasto máximo no deberá sobrepasar 6.3 LPS (100 GPM). Para los hidrantes de 4 pulgadas que se instalarán en el exterior de los edificios se utilizará un gasto mínimo de 6.3 LPS (100 GPM) y un máximo de 15.77 LPS (250 GPM).

La presión de trabajo o de operación del equipo de bombeo se establece considerando una presión mínima de 45.8 m de columna de agua (65 psi) en el gabinete a mayor altura e hidráulicamente más alejado. Si se toma en cuenta que la diferencia de altura entre el cuarto de bombas y el quinto piso del edificio del hospital es de 28 m (91.8 pies) y se asume una pérdida de presión de 10 m (14.2 psi) se logra una primera estimación de una presión de operación mínima de 83.8 m de columna de agua (119.0 psi); este valor se aproximará a 120 psi para efecto de otros cálculos. Tomando en cuenta que es un sistema clase III se utilizará un equipo con una capacidad de flujo mínimo recomendado de 31.55 LPS (500 GPM) y que sobrepasa la capacidad de alimentar 4 gabinetes de forma simultánea; se analizará su comportamiento para aquellos dispositivos hidráulicamente más alejados. Debido a que se utilizarán equipos de bombeo construido de acuerdo a las normas FM/UL y como lo recomienda la NFPA se seleccionará el equipo con una capacidad de descargar el 150 % del caudal nominal (es decir 750 GPM) al 65% (78 psi) de la presión de operación establecida.

Los gabinetes propuestos incluyen la combinación de manguera y extintor. Las mangueras consideradas tendrán una longitud de 30 o 23 m de acuerdo al alcance considerado. La distribución de los gabinetes conforme cada edificio, nivel y tamaño de manguera obedecerá a requerimientos conforme espacios y distancias de cobertura del chorro de agua ante un conato de incendio y procurando una cobertura del 100% de las superficies expuestas.

Las dimensiones de las tuberías se establecerán conforme posibles flujos para cada ramal, el número de gabinetes que podrían activarse en ese ramal y el diámetro de los dispositivos que abastece tal como los hidrantes y las tomas siamesas. El menor diámetro de tubería que alimentará un gabinete será de 2 ½" y la tubería principal dentro del hospital y en los ramales principales será de 4". Para hidrantes y tomas siamesas se utilizará tubería de 4 o 6 pulg. Dependiendo del número de elementos a conectar. En todo caso se verificará que las velocidades de flujo corresponden a las recomendadas para flujo de agua en tuberías conforme las recomendaciones expresadas para el caso de suministro de agua potable.

Tomando en cuenta que se recomendará un sistema húmedo en el cual las tuberías se mantienen llenas de forma permanente con agua y presurizadas, el sistema incorporará una bomba Jockey con una capacidad del 8% del caudal nominal (40 GPM), cuya función única será mantener la presión del sistema ante pequeñas disminuciones de esta que puedan presentarse por causas diversas. Si la disminución de presión es considerable debido al uso efectivo que pueda darse a cualquiera de los dispositivos instalados para combatir incendios, el panel de control mandará entrar en operación a la bomba eléctrica en primera instancia y como segunda alternativa, ante la no activación de la anterior, el mismo panel bloqueará a la bomba eléctrica y pondrá en funcionamiento al sistema accionado con combustible diesel.

Independientemente del reservorio de agua que se utilice para abastecer el sistema contra incendio deberá asegurarse que este siempre tenga la cantidad suficiente de líquido en reserva para la operación de este al menos durante treinta minutos. La red de tuberías dispondrá de válvulas para la renovación periódica del agua almacenada en su interior durante etapas de mantenimiento o revisión del sistema completo.

Adicionalmente al resultado que ofrezca el procedimiento anteriormente descrito en cuanto al sistema de protección con base agua será necesario establecer las zonas interiores de las edificaciones donde el uso de gabinetes es el recomendado; también será necesario identificar aquellos espacios donde deberá disponerse de extintores con las características adecuadas conforme el nivel de riesgo bajo, medio o alto que presenten cada una de estas. Ejemplos de estos espacios pueden ser bodegas, talleres, almacenes, casa de máquinas, laboratorios, etc.

Para cada uno de estos lugares se tendrá cuidado especial en el almacenamiento de materiales volátiles y combustibles, así como aquellos que puedan ser dañados por los agentes extintores, de igual forma se observará la condición de que en algunos casos serán personas sin capacitación previa quienes reaccionarán y utilizarán los equipos ante un conato de incendio.

Distribución de gabinetes y otros

De acuerdo a la distribución arquitectónica de los edificios, los gabinetes propuestos para los edificios se indican en la tabla 2.42 De igual forma se totalizan los hidrantes y las tomas siamesas.

Tabla 2.42. Distribución de Gabinetes y otros

AREA O EDIFICIO	NIVEL	CANTIDAD DE GABINETES		HIDRANTE DE 4 PULG.	TOMA SIAMESA DE 4 PULG
		MANGUERA DE 30 M	MANGUERA DE 23 M		
HOSPITAL	S-1	2	2		
	1	2	2		
	2		3		
	3	3			
	4	1	2		
	5	1	2		
ADMINISTRACION	S-1	1	1		
	1	1			
	2	1			
	3		1		
	4		1		
CONSULTA EXT.	1		2		
	2		2		
EDIFICIO D EXTERIORES	1	1			
				4	2
	TOTAL	13	18	4	2

Reserva de agua y equipos de bombeo.

La reserva mínima de agua se calculará bajo la condición de 47.3 LPS (750 GPM) como caudal máximo que el equipo de bombeo podrá suministrar en algún momento y no con el caudal nominal (500 GPM). Considerando una operación continua de 30 minutos, se observa que se requiere un volumen de reserva de 85.1 metros cúbicos ($47.3 \times 30 \times 60 / 1000$).

La Figura 2.12 indica la posición de los equipos dentro del cuarto de bombas.

La capacidad de las bombas y sus características son las siguientes:

(2) Bombas centrífugas horizontales tipo carcasa partida Capacidad de manejo 500 GPM @ 120 PSI (277 pies) en la descarga

(1) Motor eléctrico 75 BHP / 460V / 3PH / 60 HZ

(1) Panel de control para bomba eléctrica

(1) Motor de combustión accionado por diesel y enfriado por agua en circuito abierto. Con calentador del motor a 110 V, batería y silenciador. Tanque de combustible de 105 gal.

(1) Panel de control para bomba con motor de combustión interna

(1) Bomba auxiliar jockey eléctrica, tipo centrífuga, capacidad 40 GPM a 125 psi (289 pies), 5 HP / 480 /3PH / 60HZ

(1) Panel de control para bomba Jockey

Los equipos deberán cumplir ser listados UL y/o con aprobación FM

La figura 2.10 muestra la ubicación de ambas bombas de protección contra incendio.

Escenarios hidráulicamente más desfavorables.

Se distinguen dos condiciones de flujo que en términos hidráulicos son los más desfavorables:

La primera para el abastecimiento de los tres gabinetes en el quinto nivel del edificio de hospitalización y la segunda para la alimentación de los dos gabinetes del segundo nivel de consulta externa en combinación con el hidrante en el sector norte del proyecto.

Para el primer escenario operando los tres gabinetes de ese sector, en una condición extrema de flujo de 100 GPM por unidad, el caudal a manejar por la red será de 300 GPM.

En el caso del segundo escenario el flujo a manejar por la red será de 450 GPM considerando que se activen los dos gabinetes del segundo nivel de Consulta externa y el hidrante más alejado con un flujo máximo de 250 GPM.

Un análisis de pérdidas, considerando el diseño final de la red, indicará los valores de presión esperados en las tuberías cercanas a los gabinetes o al hidrante. Este análisis se realizará posteriormente.

Distribución de extintores.

El tipo de extintor individual que se utilizará se detalla a continuación en la Tabla N° 2.43

Tabla 2.43. Tipo de extintores a usar de acuerdo al ambiente Distribución

UNIDAD	TIPO DE EXTINTOR	TAMAÑO
Lavandería	Polvo químico ABC	10 lbs
Consultorios	Polvo químico ABC	
Radiodiagnóstico	Bióxido de Carbono	
Central de esterilización	Bióxido de Carbono	
Pediatría	Bióxido de Carbono	
Pasillo de quirófano	Bióxido de Carbono	
Laboratorio Clínico	Bióxido de Carbono	
Farmacia	Polvo químico ABC	
Talleres	Bióxido de Carbono	
Casa de Maquinas	Polvo químico ABC	
Encamados	Polvo químico ABC	
Auditorio	Polvo químico ABC	
Taller Biomédico	Bióxido de Carbono	
Archivo	Polvo químico ABC	
Almacén	Polvo químico ABC	
Oficinas	Polvo químico ABC	

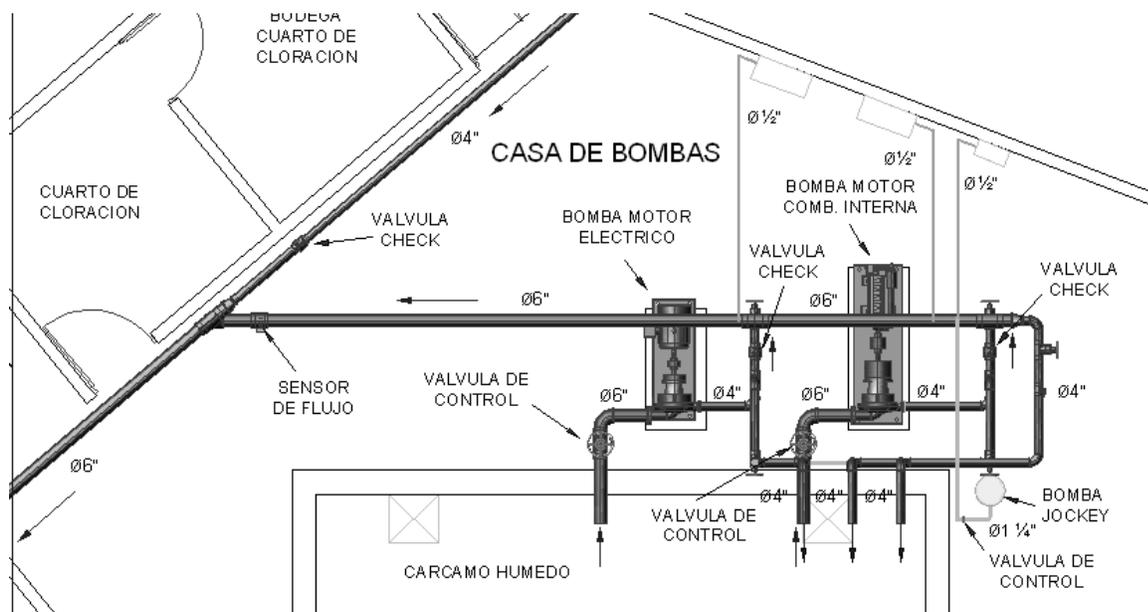


Figura 2.12 Ubicación de bombas contra incendio

Sistema de Aire Acondicionado, ventilación mecánica y cuartos refrigerados.

Sistema de aire acondicionado por agua helada.

Enfriadores de agua tipo paquete con condensación por aire (EA).
Unidades manejadoras de aire (UMA).
Bombas primarias y secundarias, para circulación de agua helada (B).
Variador de frecuencia para bombeo secundario.
Tuberías para conducción del suministro y retorno de agua fría.
Tanque desaireador.
Tanque de compensación.
Sistema de ductos para distribución de aire.
Valvulería y accesorios.
Este sistema será usado para los edificios A y B del hospital.

Sistema de expansión directa

Estos sistemas serán constituidos por los siguientes elementos:

Unidades condensadoras (UC).
Unidades manejadoras de aire (UMA).
Unidades evaporadoras (UE).
Tuberías de refrigeración.
Sistema de ductos para distribución de aire.
Estos sistemas están especificados para ser instalados en los edificios C y D.

Ventilación mecánica

La ventilación mecánica comprende:
Inyección de aire (V).
Extractores de aire (E).
Sistemas de ductos para distribución de aire.

Cuartos refrigerados

Comprende los siguientes equipos:
Unidades condensadoras (UCR).
Unidades Evaporadoras (UER)

Los cuartos refrigerados serán prefabricados, de paneles modulares de 4 pulgadas de espesor, diseñados para un fácil y seguro ensamble, construido de acuerdo a norma 7 de la Fundación Nacional Sanitaria (NSF) y listado por Underwriters Laboratories.

Los paneles serán construidos con aislamiento de poliestireno de 4 pulgadas de espesor, espuma rígida de célula cerrada con características hidrofóbicas, para prevenir la absorción del agua por la espuma, la cual tendrá un factor de conductividad térmica de 0.17 BTU por (hora/pie cuadrado) °F, clase I para material de construcción con un rango de extinción de llama de 15 y desarrollo de humo de 165, según norma ASTM E 84.

Los paneles tendrán cubierta de lamina 26, manufacturados con un alto grado de calidad, revestidos de un acabado exterior de galvalume con una capa acrílica clara, resistente a las manchas y oxidación, con un porcentaje mayor del 50% reflectiva a la luz. Los paneles tendrán una lengua y bordes acanalados para facilitar su unión, con un ancho de 47 pulgadas.

El piso del cuarto será construido con paneles como los descritos anteriormente, con un radio arqueado (media caña) en las uniones del piso y las paredes, con el objeto de facilitar la limpieza y serán capaces de soportar una carga de 600 libras por pie cuadrado.

Los cuartos tendrán una puerta de 36"x76", construida del mismo material de los paneles, provista de un mecanismo de autocierre, una perilla de fácil manejo evitará el entrapamiento de personas en el interior del cuarto. Las bisagras y los maneriales de la puerta serán cromados. La puerta tendrá empaques en sus cuatro costados para evitar fugas de aire. El marco de la puerta será construido de PVC extruido tipo pesado.

En la parte superior del cuarto se proveerá una unidad de iluminación con cubierta plástica a prueba de vapor, la cual vendrá pre alambrada de fábrica con un interruptor y apagado con luz piloto.

El cuarto, cerca de la puerta, tendrá un termómetro con carátula circular de dos pulgadas de diámetro, con escala de 20°F a 80 °F para apreciar la temperatura interior del mismo.

Dimensiones de los cuartos

Almacén de medicamentos	10'x16'x9'
Farmacia, medicamentos controlados	7'x6'x9'

Unidades condensadoras

Sistema de refrigeración de temperatura media, las unidades condensadoras para operar a la intemperie, estarán montadas sobre una base metálica, con patas de acero de 1 ½ " pulgadas de altura. El gabinete será construido de lámina galvanizada G – 90 calibre 20, con una base para protección contra la corrosión y un acabado esmaltado.

El compresor será hermético, 3400 rpm, 208/3/60, para operar con refrigerante 507, montado sobre resortes y eliminadores de vibración. La unidad tendrá válvulas de servicio en las líneas de succión y descarga y el circuito de refrigeración estará provisto de visor de líquido, filtro deshidratador y control de alta y baja presión de refrigerante. La unidad será listada por Underwriters Laboratories y tendrá una capacidad de 24,5 MBH para el cuarto de almacenamiento de medicinas y 12.8 MBH para medicamentos controlados en farmacia.

Planta de Emergencia (Eléctrica)

Se suministrarán e instalarán dos plantas de emergencia, cada una, con las características siguientes: 1000 KW, 1250 KVA en STANDBY trifásicos, 60 ciclos, 480 voltios, con regulación automática de $\pm 1\%$, factor de potencia 0.8 y conexión en estrella. Alimentará las cargas mostradas en los planos por transferencia automática de los paneles de transferencia.

El generador de la planta será de campo giratorio y estará accionado por un motor Diesel de 16 cilindros, 1800 RPM, enfriado por líquido y de arranque eléctrico, formando ambos una sola unidad. Podrá trabajar el generador con una sobre carga no mayor del 10% durante una hora continua, será a prueba de goteo NEMA clase A y al faltar la energía del sistema normal, funcionará de acuerdo con la regulación en segundos del interruptor de transferencia en emergencia.

La planta será marca, ONAN, KHOLER, Caterpillar o similar en calidad y estará provista de todo el equipo de norma, así como de los accesorios detallados a continuación:

- Paneles de transferencia automáticos.
- Baterías de 24 voltios 220 Amp/hora para encendido.
- Cargador de baterías para 24 voltios.
- Voltímetro, amperímetro y switch selector de fase.
- E instalará Medidor de frecuencia.

- Medidor de horas de operación.
- Panel de alarmas indicadoras provisto con contactos auxiliares secos que cierran cuando exista un mal funcionamiento.
- Silenciadores tipo hospitalarios.

En el lugar de ubicación de la planta y el cual se muestra en los planos, será necesario garantizar la fácil entrada y salida del aire. La abertura para la entrada del aire deberá estar en la pared del lado posterior de la planta; y la salida del aire deberá estar construida por un extremo de un ducto metálico que saldrá lo más horizontalmente posible desde el radiador hasta la parte donde saldrá el aire. El ducto y la abertura tendrán las dimensiones recomendadas por el fabricante, debiendo protegerse esta última con una ventana de celosías para evitar que ingrese la lluvia y que por medio de la presión del aire que pasa por el radiador abra las celosías cuando la planta opere.

Subestación principal

El contratista suministrará e instalará en el lugar indicado en los planos, todo el equipo y accesorios que conforman la subestación principal.

La subestación principal será a un voltaje secundario de 480/277 voltios y constará de las partes siguientes:

Un transformador trifásico de 1000 KVA para el sistema normal, un transformador para el sistema normal. Un transformador trifásico de 1500 KVA para el sistema de emergencia, ambos inmersos en aceite, tipo PAD MOUNTED, para montaje en interior de las características siguientes:

- Fases: 3
- Ciclos: 60
- Aislamiento clase: 25 KV
- Tipo de transformador: sumergido en aceite y con 5 derivaciones
- Voltaje primario: 22.9 KV
- Voltaje secundario: 480/277 voltios
- Derivaciones del transformador: $2 \pm 2.5\%$
- Impedancia: 5,75%
- Clase de enfriamiento: auto enfriado, para 55°C de sobre temperatura conforme normas ASA y NEMA.
- Conexión primaria: Delta
- Conexión secundaria: estrella aterrizada
- Desplazamiento angular: 30°

Los transformadores deberán de contar con los accesorios siguientes:

- Operador exterior para cambio de derivaciones
- Indicador de nivel de aceite con contacto seco normalmente abierto, que cierre cuando se sobrepase los valores nominales de operación.
- Bushings secundarios tipo espada.
- Barrera secundaria tipo espada.
- Barrera separadora aislante entre bushings primarios y secundarios.
- Válvula de alivio.
- Válvula para muestreo del aceite.
- Argollas de levantamiento.
- Perno para puesta a tierra

- Base propia de soporte.
- Rótulo con indicación de Peligro Alto Voltaje.

Acometida primaria

La acometida primaria será subterránea desde el poste de entrega hasta la subestación, usando para las fases cable de potencia calibre # 1/0 AWG monopolar, con aislamiento para 25 KV (cable poliphel primario) y para el neutro cable # 1/0 THHN AWG.

El conducto será formado con accesorios y tuberías de aluminio y de PVC para alto impacto DB-120, ambas de 4" de diámetro, partiendo desde el poste de recepción de la acometida aérea hasta la celda derivadora en media tensión, desde donde se alimentarán las subestaciones principales, tal y como se muestra en el plano respectivo.

Adjunto a la canalización de la acometida en media tensión y en la parte subterránea deberá de instalarse otro ducto de PVC de la misma dimensión como una medida preventiva. Las canalizaciones en general no deberán de contener entre pozos o tramos con curvas, dobleces que excedan los 180° tanto en su proyección horizontal como vertical.

2.4.2.6. Desechos de origen Hospitalario

Cada Centro de atención de Salud, de acuerdo con su magnitud y complejidad, está organizado en diferentes dependencias para desarrollar sus actividades. Todos los servicios generan diferentes cantidades y tipos de desechos.

2.4.2.6.1. Clasificación de los Desechos

De todos los Desechos generados por un centro de atención de Salud, sólo una pequeña parte es peligrosa. De acuerdo con el estudio de composición realizado por el Programa ALA 91/33 en las capitales centroamericanas, el contenido de desechos peligrosos representa aproximadamente un 20% del total de Desechos generados.

Se considera desecho a todo material que haya sido descartado en un Centro de Atención por las atenciones brindadas. Se clasificaran en Desechos Sólidos Peligrosos, Desechos comunes y Desechos especiales.

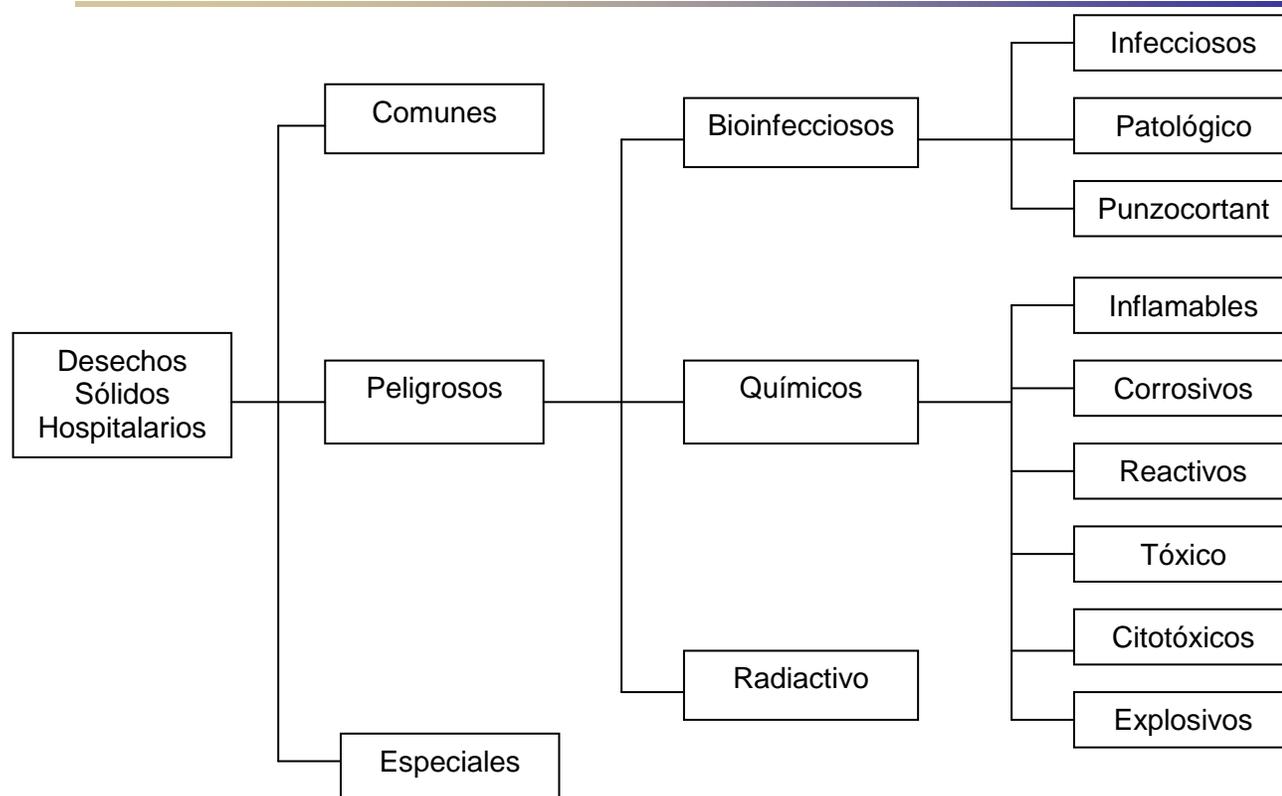


Figura 2.13 Clasificación de Desechos Sólidos Hospitalarios

2.4.2.6.2. Desechos Sólidos Peligrosos

Los Desechos Sólidos Peligrosos se clasificaran en:

- Bioinfecciosos,
- Químico,
- Radiactivo

Desechos Bioinfecciosos (DB): Son los residuos de carácter infecciosos generados durante las diferentes etapas en la atención de la salud y representan diferentes niveles de peligro. Son generados en Clínicas Generales, Servicio de Pediatría, Servicio de Ginecología, Inyecciones y Curaciones, Servicios de Laboratorio Clínico, Servicios de Radiología y Servicio de Emergencia.

Tabla 2.44. Generación de Desechos Bioinfecciosos

Desechos Bioinfecciosos	Actual (2009) Kg.	Proyectado nuevo hospital Kg.
Diario	223.58	259.35
Semanal	1,565.05	1,815.45
Mensual	6,260.20	7,261.80
Anual	75,122.39	87,141.60

La producción de desechos sólidos bioinfecciosos del hospital actual nos da un valor por cama de 0.65 Kg./cama/día para 340 camas y la producción proyectada de desechos sólidos bioinfecciosos para el nuevo hospital, se ha sacado con la misma producción para 399 camas, haciendo un total proyectado de 87,141.60 Km. al año.

Desechos Peligrosos de Origen Químico (DOQ): Constituyen un peligro para la salud por sus características propias tales como; corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad,

inflamabilidad o Citotoxicidad. Estos desechos se generan principalmente en los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, directos, complementarios y generales. También se incluyen en esta categoría los fármacos vencidos que presentan características similares de peligrosidad.

Desechos Peligrosos Radiactivos: Contienen uno o varios nucleidos que emiten espontáneamente partículas o radiación electromagnética o que se fusionan espontáneamente, a diferencia de otros desechos peligrosos, estos no pueden ser tratados con métodos químicos o físicos y tienen que ser aislados por el tiempo necesario para alcanzar el decaimiento de su radiactividad. En el nuevo hospital no habrá producción de estos desechos.

Desechos Farmacéuticos: Son los desechos de medicamentos con fecha de uso vencida y / o averiados, los más peligrosos son las drogas citotóxicas utilizadas para el tratamiento del cáncer y los antirretrovirales.

2.4.2.6.3. Desechos Comunes

Son aquellos generados por las actividades administrativas, auxiliares y generales, que no corresponden a ninguna de las categorías anteriores, no representan peligro para la salud. Se incluye en esta categoría a los papeles, cartones, cajas plásticas, todo lo que procede de las cocinas y los restos alimenticios con exclusión de los que hayan entrado en contacto con pacientes internados en salas de aislamiento, materiales de limpieza de patios y jardines, desechos de talleres, embalajes de papel y / o cartón, envases y contenedores de vidrio o plástico para fármacos no peligrosos y alimentos, materiales metálicos o de madera, yesos que no hayan sido contaminados.

Los desechos comunes provienen de todas las áreas incluyendo zonas verdes, parqueos y servicios generales.

En la tabla siguiente se muestra la cuantificación actual y futura de los desechos sólidos.

Tabla 2.45. Generación de Desechos comunes

Cantidad de Desechos Comunes	Actual (2009) Kg.	Proyectado nuevo hospital Kg.
Diario	303.57	307.34
Semanal	2,125	2,151.38
Mensual	8,500	8,605.52
Anual	102,000	103,266.24

La proyección de producción de desechos sólidos comunes para el nuevo hospital, se ha sacado con la producción per cápita actual calculada de 0.22 Kg./día para 1092 personas entre personal y pacientes del hospital actual y la población proyectada de 998 de personal y 399 pacientes que es la misma cantidad de camas del nuevo hospital, haciendo un total de 1,397 personas.

La reducción de los desechos comunes se ha iniciado recientemente en el hospital actual de Maternidad, con la implementación de un programa de separación de plásticos y cartón generados en las áreas hospitalarias y atención de pacientes, el cual se implementará también en el hospital nuevo, siguiendo los lineamientos del numeral 2.4.2, del "Manual de procedimientos técnicos para la vigilancia de la disposición Sanitaria de excretas, disposición de aguas residuales, manejo de desechos comunes y manejo de desechos bioinfecciosos", del MSPAS sin limitarse a ello.

(http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/pdf/manual/Manual_dispo_excretas_aguas_residuales.pdf).

Este proceso de separación y comercialización de los desechos sólidos comunes deberá incorporarse al Programa de Producción Más Limpia que se propone como medida ambiental en este estudio.

2.4.2.6.4. Desechos Especiales

Son los provenientes de la construcción de obras civiles, maquinaria obsoleta que se clasifican como no peligrosos.

2.4.2.7. Manejo de Desechos Sólidos hospitalarios

El manejo seguro de esta clase de desechos significa necesariamente costos y trabajo, puesto que ellos por su riesgo, no pueden ser manejados como desechos comunes. Por lo tanto, es fundamental no mezclarlos con la gran masa de desechos comunes para reducir la peligrosidad y costos.

El manejo seguro de los Desechos requiere la diligencia y el cuidado de todos desde el médico y la enfermera, que son una fuente generadora de desechos al utilizar equipos y suministros descartables; el personal de limpieza que se encarga de colocar bolsas y recipientes limpios y se lleva los desechos; los mecánicos y técnicos que dan mantenimiento a los medios de transporte y al equipo; hasta los encargados del transporte externo. Si alguno de estos empleados descuida o no da la debida importancia a su tarea, se altera el buen funcionamiento del sistema y se agravan los riesgos por lo que se describen las técnicas que deben cumplirse en cada fase del manejo de los desechos, que incluye: Tipos de Desechos, identificación, Generación y separación, transporte interno y almacenamiento local.

Es importante concientizar al personal de salud de todos los centros de atención del MSPAS de los riesgos y costos para las personas y el ambiente, que entraña el inadecuado manejo de desechos y lograr que los trabajadores de salud se conviertan en agentes de cambio.

Todo el personal del equipo de salud debe conocer la segregación, etiquetado, acumulación, recolección, transporte interno y almacenamiento temporal correcto de los desechos en los Centros de Atención, con el fin de disminuir los riesgos de contaminación, tanto de personal como de pacientes y el medio ambiente.

El personal que manipula y genera desechos deberá familiarizarse con el flujo de operaciones establecido y llevar a cabo sus tareas conforme al grado de riesgo que estas implican, debiendo usar el equipo adecuado:

- a) Gorro que cubra completamente el cabello.
- b) Mascarilla que cubra boca y nariz.
- c) Guantes de hule y en situaciones especiales y áreas.
- d) Gabacha y lentes o careta.

Todos los desechos deberán recolectarse en bolsas plásticas, separándose de acuerdo a la clasificación establecida en envases adecuados para cada tipo de desecho, en las diferentes áreas donde se generan.

Las bolsas plásticas deberán cumplir con ciertas características técnicas como: Resistencia e impermeabilidad, fabricadas con polietileno de baja densidad, opacas, con un espesor de 100 a 200 micras, capacidad máxima de 8 a 10 kilos y tamaños aproximados de:

- a) 40.64 cm. x 165.1 cm. (16 pulg x 66 pulg);
- b) 60.96 cm. x 88.9 cm. (24 pulg x 35 pulg);
- c) 78.74 cm. x 129.54 cm. (31 pulg x 51 pulg).

Las bolsas deben llenarse hasta dos tercios de su capacidad o en el límite de seguridad señalado por el fabricante.

Cuando la bolsa se coloque dentro de un envase rígido, debe cubrir completamente el borde del mismo, con un doblez hacia fuera de por lo menos 10 cm.

Los desechos sólidos peligrosos (Bioinfecciosos, Químicos, Radiactivos) se depositarán en bolsas de color ROJO.

Los desechos Comunes se depositarán en bolsas color NEGRO y se manejarán con el cuidado requerido por el auxiliar de servicio.

Los desechos Bioinfecciosos (procedentes de salas de aislamiento, biológicos, sangre y derivados); así como todo aquello que haya estado expuesto a secreciones y excreciones de los pacientes, serán segregados en BOLSAS ROJAS. Los que puedan drenar líquidos deberán segregarse preferiblemente en contenedores rígidos e impermeables, además de la bolsa roja.

Además de bolsas se utilizarán envases rígidos de formas diversas (cajas rectangulares con tapadera, cilíndricos y envases plásticos de un galón), con la capacidad adecuada al tipo de residuo, que brinden impermeabilidad para evitar fugas de líquido y de material rígido y resistente a perforaciones, golpes o caídas. La capacidad y características del recipiente de transporte (Jabas) recomendados de acuerdo al tamaño y tipo del desecho son las siguientes:

a) Tamaño grande: Capacidad: 35 litros, longitud 45 cm.

Pueden ser reusables, en cuyo caso, deben ser desinfectado y lavado después de su uso con agua a presión aplicando detergente; La desinfección preferentemente se realizará con una solución de hipoclorito de sodio al 2% u otro desinfectante eficaz para tal fin.

b) Tamaño mediano: 20 litros de capacidad.

En el caso de las placentas, óbitos, restos anatómicos, miembros etc., se deberán de colocar en un envase rígido de forma cilíndrica o cúbica con ruedas, con una capacidad aproximada de 5 galones, y con solución de formaldehído al 10 %, permaneciendo en la solución alrededor de 30 minutos (desactivación química de baja eficiencia), después de la cual se pasaran a otro depósito vacío (sin formaldehído) el cual deberá contener doble bolsa roja. Posteriormente se colocará la doble bolsa con el contenido, en un contenedor de embalaje y se cerrará la tapadera antes que este se transporte dentro y fuera del establecimiento generador hacia el sitio almacenaje temporal y de enterramiento, para darle cumplimiento al Código de Salud vigente, ley de Cementerios y Norma Nacional de Manejo de Desechos hospitalarios. (En su defecto para la desactivación química de desechos patológicos en mínimas cantidades se podrá utilizar hipoclorito de sodio 5% o glutaraldehído si no se dispone de formaldehído).

El personal que maneja los desechos patológicos del numeral anterior debe cumplir con las medidas de Bioseguridad y de transporte interno como lo son: El uso del gorro, guantes de hule, mascarilla, gabacha y lentes o careta sin excepciones.

Los envases rígidos herméticos para desechos infecciosos con líquidos libres, deberán tener las siguientes características:

- Ser de material impermeable y resistente (preferiblemente de polietileno o polipropileno) u otro material.
- Contar con un cierre seguro.
- Hermético.
- De diferentes tamaños, según el volumen generado.
- De superficie lisa, fondo con esquina redondeada por dentro.
- Que el material con el cual este construido permita efectuar el traslado de lo DB efectivamente.
- Etiquetado con símbolo universal de Bioinfecciosos.

2.4.2.7.1. Manejo de los desechos peligrosos de origen químico

Los desechos provenientes de los reactivos químicos utilizados en los laboratorios se clasificarán según características de corrosividad, Reactividad, explosión, Toxicidad, Inflamabilidad y su capacidad de Bioinfecciosidad (CRETIB).

Es obligación de cada establecimiento de atención a la salud, efectuar el manejo adecuado de los desechos de origen químico (DOQ), para lo cual deberá basarse en el Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos de la Ley del Medio Ambiente en vigencia. Corresponde al Guardalmacén, jefatura de farmacia, Laboratorio, Jefes de servicios, Administración y Dirección en cada establecimiento realizar el levantamiento de inventario de los suministros Médicos vencidos, averiados, obsoletos así como reactivos y solventes de laboratorio.

Los profesionales Técnicos, auxiliares y personal de los servicios generadores de desechos de origen químico (DOQ) serán responsables de la segregación, almacenamiento y del depósito de ellos colocándolos en recipiente o envases específicos, debiendo de separarlos adecuadamente y no mezclar aquellos incompatibles entre sí.

La segregación de los desechos químicos debe ser realizada de acuerdo a la presentación farmacéutica, clasificándose según lo sugerido por el Departamento de Medicamentos Esenciales y Política Farmacéutica de la Organización Mundial de la Salud, el Instructivo de los Lineamientos Técnicos para la destrucción de suministros médicos vencidos, averiados y no deseados de la Unidad Técnica de Medicamentos e Insumos Médicos (UTMIN/MSPAS) y de acuerdo a las propiedades fisicoquímicas (Líquidos, sólidos, semisólidos, aerosoles).

Los Medicamentos antineoplásicos (Anticancerosos o citotóxicos) deberán mantenerse por separados a los otros de origen químico.

De acuerdo a sus propiedades físicas los productos farmacéuticos vencidos para su segregación final se clasificarán como:

- Productos sólidos, Semisólidos y polvos: Tabletas, cápsulas, gránulos para suspensión, polvos para inyección, mezclas preparadas, cremas, lociones, geles, supositorios.
- Productos líquidos: Soluciones, suspensiones, emulsiones, jarabes, elixires.
- Productos aerosoles: Que contengan líquido pulverizable o inhaladores en aerosol.

2.4.2.7.2. Manejo de Desechos de radiología.

En el servicio de rayos X se realizan una gran cantidad de estudios radiológico por lo que se producen de igual forma gran cantidad de películas radiográficas rechazadas, descartadas y archivadas, estas son clasificadas dentro de la categoría de residuos hospitalarios no peligrosos de conformidad a la Ley del Medio Ambiente y el Convenio de Basilea, y se producen también sustancias químicas, fijadores y reveladores.

En el actual Hospital de Maternidad se producen 17,000 películas radiográficas al año, lo cual aumentará en el nuevo hospital, para el manejo de éstas existe la "Guía Técnica para el Manejo de las Películas Radiográficas en los Servicios de Radiología" del MSPAS.

Los fijadores y reveladores tienen toxicidad a la salud humana y organismos del ecosistema acuático relativamente moderados, estos efluentes fotográficos son compatibles con el tratamiento biológico secundario, por lo tanto compatibles con el sistema de la planta de tratamiento de aguas residuales del nuevo hospital.

El consumo de sustancias químicas en el área de radiología del hospital actual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.46. Cantidad de Fijador y Revelador

Sustancia Química	Consumo Diario (lt)	Consumo Mensual (lt)
Fijador	7.57	227.27
Revelador	7.57	227.27

Los desechos químicos provenientes de radiología (revelador y fijador) son alrededor de 15.15 litros por mes.

2.4.3. Etiquetado de los envases

Debe seguirse lo especificado en la en la Norma Salvadoreña de Manejo de Desechos Bioinfecciosos NSO 13.25.01.07.

(http://www.gaisa-mspas.gob.sv/pdfs/norma_Desechos_Bioinfecciosos.pdf).

2.4.4. Recolección y Transporte Interno de los desechos peligrosos.

Los envases y bolsas con desechos bioinfecciosos, se deben recolectar del lugar de acumulación hacia el sitio de almacenamiento central temporal, utilizando contenedores para el embalaje de bolsas y envases que son especificados en la sección 5.5 de la NSO 13.25.01.07.

2.4.5. Horario y Frecuencia

La Administración del Hospital debe establecer un horario y una frecuencia de recolección, en función de la cantidad total y tipo de desechos generados diariamente por cada área de servicio, cuidando que las actividades de recolección y traslado no interfieran con las actividades del hospital y se lleven a cabo cumpliendo con las medidas de bioseguridad.

Para el establecimiento de rutas y horarios de recolección, de forma diferenciada, es decir con rutas y horarios diferentes según el tipo de desecho consultar la Norma NSO 13.25.01.07. Numeral 8.1.

2.4.6. Almacenamiento Temporal Local.

El hospital tendrá un sitio de almacenamiento temporal, dividido en tres compartimientos: desechos sólidos bioinfecciosos, desechos sólidos comunes reciclables y desechos sólidos comunes, los cuales estarán ubicados en el sótano del edificio A, con acceso directo de los vehículos de recolección y serán construidos bajo norma la NSO 13.25.01.07., numeral 8.1.

2.4.7. Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos

Los desechos sólidos Hospitalarios bioinfecciosos serán recolectados, transportados y dispuestos finalmente por la empresa Corporación HR, Sociedad Anónima de capital variable, quienes tienen contratos con el Hospital de Maternidad. (Ver contratos en Anexo 3).

Los desechos sólidos comunes de igual manera el Hospital tiene contrato de servicio de recolección y transporte de los desechos comunes hacia el sitio de disposición final y para la disposición final el hospital paga a la alcaldía de San Salvador tasa mensual correspondiente (ver anexo 3).

Manejo interno, almacenamiento y disposición que se le dará a los materiales, desechos o residuos generados en la siguiente tabla.

Tabla 2.47. Residuos y su tratamiento

MATERIAL, RESIDUO O DESECHO.-	MANEJO Y ALMACENAMIENTO INTERNO.-	FORMA DE TRATAMIENTO, REUSO, RECICLAJE O DISPOSICION FINAL.-
PIEZAS ANATOMOPATOLOGICAS	Norma para la Gestión de los desechos Anatomopatológicos generados en los establecimientos de Salud, de fecha agosto de 2008, de resolución ministerial N° 216.	La disposición final en el cementerio La Bermeja, San Salvador.
CADÁVERES	El Código de Salud, establece que la inhumación de un cadáver podrá efectuarse entre las dieciséis y las veinticuatro horas siguientes a la defunción. Salvo que por orden de autoridad de salud o judicial deba efectuarse antes o después de dicho término	La inhumación se realiza en el cementerio La Bermeja, San Salvador.
DESECHOS SÓLIDOS COMUNES	Son depositados en bolsas plásticas de color negro en todas las áreas de generación de estos desechos y luego trasladados el centro de acopio temporal de estos. Las horas de traslado para los desechos comunes se realizarán tratando de evitar el cruce con el traslado de alimentos, ropa limpia y se realiza en horarios preestablecidos.	El Transporte es realizado por la empresa HM y el tratamiento y disposición final en la Planta tratamiento del Relleno Sanitario, Manejo Integral de Desechos Sólidos, Sociedad por Acciones de Economía Mixta (MIDES SEM).
DESECHOS BIOINFECCIOSOS	Estos desechos generados serán acumulados en bolsas plásticas de color rojo, las cuales son colocadas en cajas plásticas especiales también de color rojo; en cada una de los servicios de atención del hospital en periodos cortos durante el día, para que dos veces por día se trasladen al centro de acopia temporal del hospital. En el centro de acopio temporal permanecen entre dos y tres días para que la empresa contratada traslade estas cajas al sitio de tratamiento y disposición final. Cuando la empresa que traslada los desechos regresa posteriormente trae las cajas lavadas y desinfectadas para su nuevo uso.	El Transporte es realizado por la empresa HM y el tratamiento y disposición final en la Planta tratamiento del Relleno Sanitario, Manejo Integral de Desechos Sólidos, Sociedad por Acciones de Economía Mixta (MIDES SEM).
RESIDUOS ESPECIALES	Los provenientes de equipo y maquinaria obsoleta, son acumulados dentro de las instalaciones del hospital, para realizar un procedimiento de descargo, para cuando se tiene finalizado el proceso anterior, generalmente se realiza un proceso de Permuta a través de licitación pública avalado por el nivel central del ministerio de salud.	Generalmente son equipos elaborados de hierro, cobre, etc. Los cuales son reciclados, en plantas fundidoras.
RESIDUOS DE TRAMPAS PARA GRASA.	Estos desechos generados periódicamente y principalmente son grasos.	Se manejaran como desechos comunes y serán entregados al servicio de Recolección, Transporte y Disposición de Comunes
LODOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.	Estos resultaran después de iniciar el proceso de tratamiento en un promedio de 6 – 8 meses, y para su tratamiento y disposición se contratara una empresa especializada y debidamente registrada.	La disposición final se realizara en donde tenga la autorización.
RESTOS DE CONSTRUCCIÓN DEMOLICIÓN	DE Y Se obtendrá la autorización en la alcaldía municipal correspondiente al sitio de disposición y el aval del propietario de terreno para realizar esta actividad. Se establece en los documentos contractuales con la empresa que gane el proceso de licitación.	La disposición final se realizara en donde se tenga la autorización.
RESTOS DE TALA	Se acumulara la madera y leña generada dentro del sitio de la obra, para luego realizar el proceso de venta o donación, que el ministerio de salud establezca.	La disposición final estará sujeta a la decisión si se donara el producto o se hará un proceso de venta.
MATERIAL RECICLABLE	El papel y el cartón se acumulan para luego ser comercializados	Reciclaje de papel y cartón.
QUÍMICOS RESIDUALES	Si en la hoja de seguridad describe que poseen algún grado de toxicidad, corrosividad, explosividad, etc. Se acumularan en las áreas generadoras del hospital, para cuando exista cierta cantidad mínima de tratamiento se realice el proceso con empresas especializadas.	Co-procesamiento.
MATERIAL RADIATIVO PLACAS RADIOGRAFICAS.	No hay generación de este tipo en el hospital. Convenio de Basilea, Anexo IX LISTA B Desechos que no estarán sujetos a lo dispuesto en el	Entregadas a pacientes. Las películas radiográficas son donadas o

MATERIAL, RESIDUO O DESECHO.-	MANEJO Y ALMACENAMIENTO INTERNO.-	FORMA DE TRATAMIENTO, REUSO, RECICLAJE O DISPOSICION FINAL.-
	<p>apartado a) del párrafo 1 del artículo 1 del Convenio de Basilea, a menos que contengan materiales incluidos en el anexo I en una cantidad tal que les confiera una de las características del anexo III. Son desechos comunes.</p> <p>B1180 Desechos de películas fotográficas que contengan haluros de plata y plata metálica.</p> <p>Además la Guía Técnica para el manejo de Placas Radiográficas en los Servicios de Radiología, establece que las películas radiográficas serán entregadas a los pacientes de consulta externa referida y las de control post hospitalización, reduciéndose las placas almacenadas por el hospital.</p>	<p>ventas a personas naturales y jurídicas para la obtención de haluros de plata u otro fin.</p>
QUIMICOS DE REVELADO	<p>Si en la hoja de seguridad describe que poseen algún grado de toxicidad, corrosividad, explosividad, etc. Se acumularan en las áreas generadoras del hospital, para cuando exista cierta cantidad mínima de tratamiento se realice el proceso con empresas especializadas.</p>	<p>Co-procesamiento.</p>
MEDICAMENTOS VENCIDOS, OBSOLETOS O AVERIADO.	<p>Estos medicamentos son almacenados y resguardados, para realizar un proceso administrativo de descarte y autorización para su disposición, posteriormente se realiza el proceso de licitación para su destrucción por empresas especializadas para la eliminación de este tipo de productos.</p>	<p>Co-procesamiento y disposición final en relleno sanitario especializado para este tipo de materiales.</p>
ROPA DESCARTADA O MATERIAL TEXTIL DE DESECHO.	<p>Se recogen en depósitos destinados solo para ropa sucia y se almacenan en lavandería para su posterior tratamiento.</p>	<p>La ropa no contaminada de lavandería se reutiliza en tareas de limpieza de mantenimiento, de los demás servicios de medicina se esterilizan y se desechan como desechos sólidos comunes.</p>
ENVASES DE PRODUCTOS QUIMICOS	<p>Los no peligrosos son almacenados temporalmente en el sitio de disposición temporal de desechos comunes.</p> <p>Los peligrosos son almacenados temporalmente en cada área de servicios del hospital para su posterior tratamiento.</p>	<p>Algunos son retirados por empresas proveedoras, otros se reutilizan para soluciones de limpieza, los peligrosos son transportados para co-procesamiento por empresa autorizada por medio de contrato del hospital con la empresa.</p>
AGUAS RESIDUALES COMUNES	<p>El proyecto considera una red de tuberías independientes en cada edificio para recolección y conducción hacia la planta de tratamiento y posterior descarga al alcantarillado.</p>	<p>Planta de tratamiento.</p>
AGUAS RESIDUALES ESPECIALES	<p>Estas aguas se manejan en el sistema de aguas negras previo tratamiento y no hay almacenamiento.</p>	<p>Planta de pre tratamiento y planta de tratamiento.</p>
AGUAS DE LAVANDERIA	<p>Pasan por un tanque de igualación para igualar el caudal y homogenizar la concentración de detergentes.</p>	<p>Planta de tratamiento.</p>
AGUAS DE LAVADO DE SITIO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS	<p>Se realizará con mangueras y detergentes y el agua verterá a tubería que conectará a la planta de pre tratamiento.</p>	<p>Planta de pre tratamiento y planta de tratamiento.</p>

El Hospital Nacional de Maternidad ya cuenta con el "Plan de contingencia para el manejo de los desechos peligrosos", el cual se adaptará a las dimensiones del Nuevo Hospital Nacional de Maternidad, y con los contratos de recolección, transporte y disposición final con empresa autorizada para esta labor, los cuales se anexan al documento del Hospital, se presenta la copia del Plan de Contingencia en el anexo 9.

2.5. Agentes Contaminantes

Emisiones a la atmósfera

- Gases provenientes de la actividad de las calderas
- Gases provenientes de la combustión de la planta eléctrica

Ruido

80 dB (A) Límite superior de tolerancia de la planta de energía eléctrica. El nivel sonoro está por debajo del nivel permitido. Esto se debe a que los equipos a ser instalados son nuevos.

2.6. Señalización

La ruta de evacuación estará señalizada en las paredes y pisos de acuerdo a la normativa existente, se colocaran rótulos infográficos sobre sismo e incendio en lugares visibles. En el Hospital estará prohibido fumar para lo cual se colocaran rótulos visibles en todas las áreas. Los gabinetes que contienen las mangueras, y los extintores del sistema contra incendio, los cuartos eléctrico, señales débiles y tableros estarán señalizados de forma visible de acuerdo a norma vigente. Todos los servicios sanitarios estarán señalizados por sexo. En la zona de estacionamiento se señalizará una zona especial para personas con discapacidad física y/o mujeres en estado de embarazo.

3. MARCO LEGAL

La normativa a considerar para el proyecto "Construcción del Nuevo Hospital Nacional de Maternidad":

1. Ley del Medio Ambiente y su Reglamento

Capítulo I, Art.1

Capítulo IV, Art.16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25

Términos de Referencia

Reglamento de la Ley del Medio Ambiente

Capítulo II, Art.14,15, 16, 17, 18, 19, 20, 21,22, 23, 24,25, 26,27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 y 38

2. Reglamento Especial en Materia de Residuos y Desechos Peligrosos

Capítulo I, Art. 1, 17 y 22

Capítulo IV, Art. 23 YO, Y1, Y3, Art.27, 34 al 47, 52 Clase 6 división 6.3

3. Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental

Capítulo I, Art. 1/8

Capítulo III, Sección I, Art. 9, 10, 11, y 12; sección IV, Art. 17; sección V, Art.18;

Capítulo VI, Art. 19, 20, 21 y 22

4. Reglamento Especial sobre Desechos Sólidos

Título I, Art. 1

Título III, Capítulo I, Art.5 y 6

5. Reglamento Especial de Aguas Residuales

Capítulo 1, Art.1

Capítulo II, Art. 7, 8, 9, 11, 12, 14 y 15

Capítulo IV, Art. 17, 19, 20 y 21

6. Código de la Salud
Art. 56 y 57
Sección 8, Art. 63, 64 y 65
Sección 9, Art. 67, 69 y 70
Sección 10, Art. 75, 77 y 78
Sección 11, Art. 80
Sección 12, Art. 83 y 86
7. Código Municipal Decreto 274
Capítulo III, Art. 32,33, 34 y 35
8. Norma Salvadoreña de Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor NSO 13.49.01:09 (CONACYT)
9. Norma Salvadoreña de Manejo de Desechos Bioinfecciosos NSO 13.25.01.07 (CONACYT).
10. Norma Salvadoreña de Sistemas de Gestión Ambiental NSR 13.11.01.98 (CONACYT)
11. Norma Salvadoreña de Fuentes Fijas (CONACYT)
12. Norma Salvadoreña de Calidad del Aire Ambiental, Emisiones Atmosféricas (CONACYT)
13. Norma Salvadoreña de Agua Potable (CONACYT)
14. Norma para Regular Calidad de Agua Residual de tipo Especial Descargada al Alcantarillado Sanitario (ANDA)
15. Guía Estratégica para el manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios de Naturaleza Bioinfecciosa para todos aquellos Establecimientos del Sector Salud ubicadas en áreas que cuentan con un sistema de recolección, transporte, tratamiento y disposición final MSPAS.
16. Reglamento Especial de protección y Seguridad Radiológica.
17. Manual de Bioseguridad de los Laboratorios Clínicos.
18. Ley y Reglamento de Urbanismo y Construcción VMVDU y Otros (OPAMSS)
19. Ley Forestal
20. Reglamento Especial de Protección y Seguridad Radiológica MSPAS
21. Reglamento Especial en Materia de Sustancias Radiactivas.
22. Manual de bioseguridad de los laboratorios clínicos, resolución ministerial, nº 2067 11 de agosto de 2004.
23. Código de Salud Vigente, ley de Cementerios y Normas Nacionales de desechos Hospitalarios.

24. Ordenanza para la protección del patrimonio arbóreo del Municipio de San Salvador.D.M. N° 44. 2004.

4. DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE

En los estudios ambientales, el análisis del medio natural es de fundamental importancia, puesto que es el entorno donde se encuentran los diversos recursos naturales y/o sociales susceptibles a ser afectados por las actividades de los proyectos.

La construcción y funcionamiento del nuevo del Hospital, como la que se analiza en el presente estudio, no implica introducir alteraciones en las condiciones naturales del medio ya que la zona se encuentra perturbada por el desarrollo urbano-industrial y comercial de la municipalidad de San Salvador.

Se presenta una descripción de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de la zona en donde se proyecta realizar el proyecto. En la Figura 4.1 se muestra la ubicación general del proyecto, el cual se localiza al sur poniente de la capital de San Salvador, sobre calle San Francisco Menéndez del Barrio Santa Anita, Departamento de San Salvador.

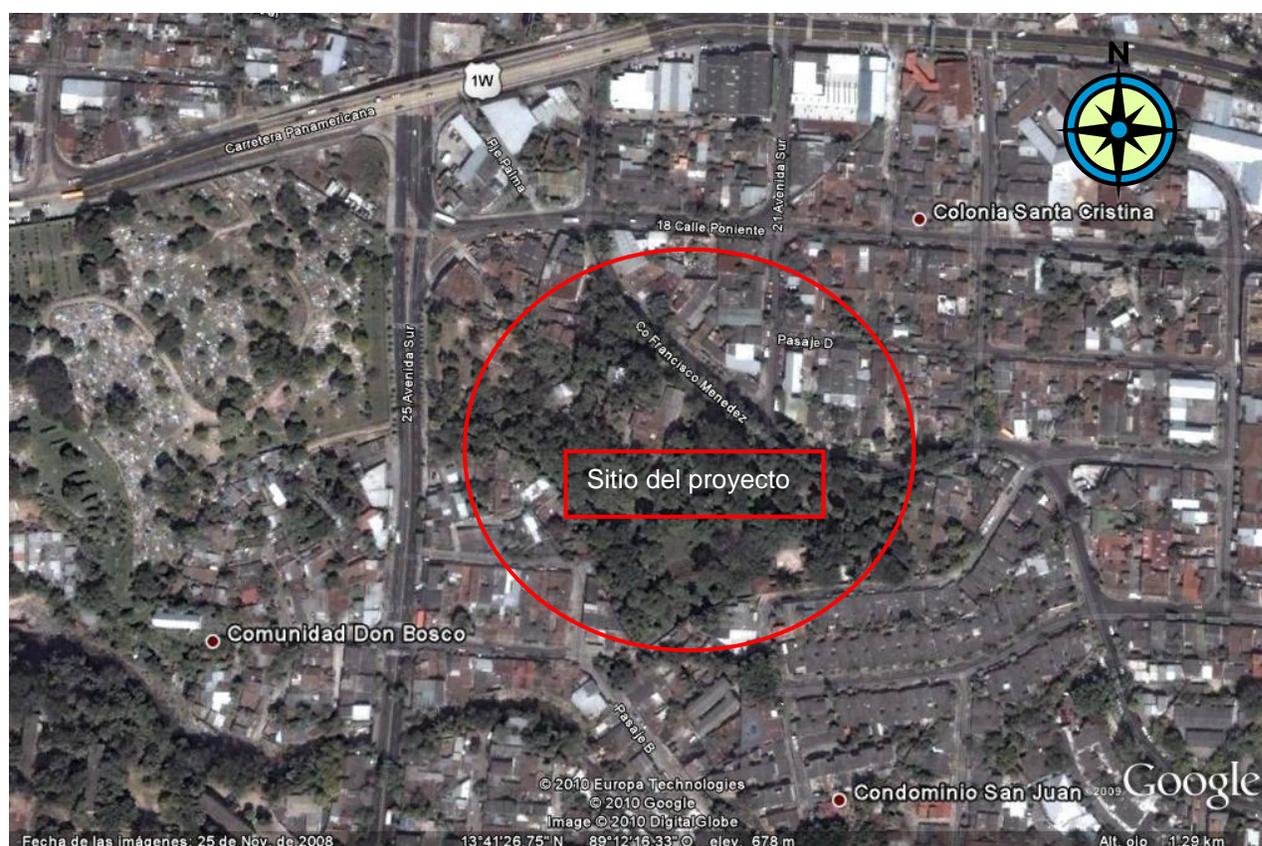


Figura 4.1 Ubicación del proyecto en mapa google.

4.1. Medio físico

4.1.1. Suelo

Topografía

La topografía del sitio es variable, observando un talud de altura e inclinación variable paralelo a la Calle Francisco Menéndez, el cual está protegido en un pequeño tramo por un muro de retención. Es de indicar que en la zona objeto de estudio, específicamente en la terraza superior,

existen edificaciones de un nivel, un salón de usos múltiples, ranchos, piscinas y bodegas, las cuales serán demolidas para dar paso a la nueva construcción. Posterior a estas edificaciones se observaron desniveles hacia la esquina sur-poniente, donde existe un terreno baldío con elevación inferior de 9.00 m con respecto a dichas instalaciones. La vegetación del sitio es abundante y consiste en árboles y arbustos de diferentes clases y tamaños, así como plantas ornamentales.

Geología

El material se ha determinado por medio de su ubicación en el mapa geológico, WIESEMANN, 1978, 1: 100 000, y de las muestras recogidas in-situ entre las dos quebradas más cercanas al terreno, por lo que el material se presenta como del grupo: s4, s3 a y s2.

A estos tres grupos, corresponden los siguientes materiales: s4 depósitos de "Tierra Blanca": piroclastitas ácidas y epiclastiitas volcánicas subordinadas, localmente efusivas; s3'a: piroclastitas ácidas, epiclastiitas volcánicas (tobas color café); y el grupo s2 efusivas básicas – intermedias. Todas pertenecientes a la formación SAN SALVADOR. La recarga del área, proviene del volcán de San Salvador y Cordillera del Bálsamo.

Tectonismo

En lo referente al tectonismo, el área del proyecto se encuentra entre dos fallas con orientación NO - SE, y las quebradas Arenal de Montserrat micro cuenca del río Lempa, ubicada en la parte sur del Barrio Santa Anita y La Mascota al Norte del área del proyecto, esta atraviesa el Cementerio General de la ciudad capital de San Salvador, figura 4.3.

Amenazas naturales.

Considerando la geología, cobertura vegetal y pendiente, se puede inferir que el terreno del proyecto, no tiene amenaza por deslizamiento, sin embargo, se debe considerar obras de drenaje adecuadas.

Una amenaza natural la constituyen los sismos; la zona del proyecto se encuentra dentro de la zona de mayores eventos sísmicos de El Salvador la cual corresponde a San Salvador – Ilopango como se muestra en la Figura 4.3. Considerando la actividad sísmica de la zona se deberá considerar dentro de las actividades de operación del proyecto la realización de simulacros de evacuación del edificio.

Suelo, capacidad productiva y uso actual.

Los suelos son del tipo "Andosoles". Son terrenos de faldas bajas de zona montañosa volcánica. Son suelos profundos derivados de materiales volcánicos no consolidados. Los suelos corresponden a la Clase III de acuerdo a su clasificación agrológica.

Los suelos en la zona donde se ubica el proyecto por su uso tiene la categoría de suelos urbanizables.

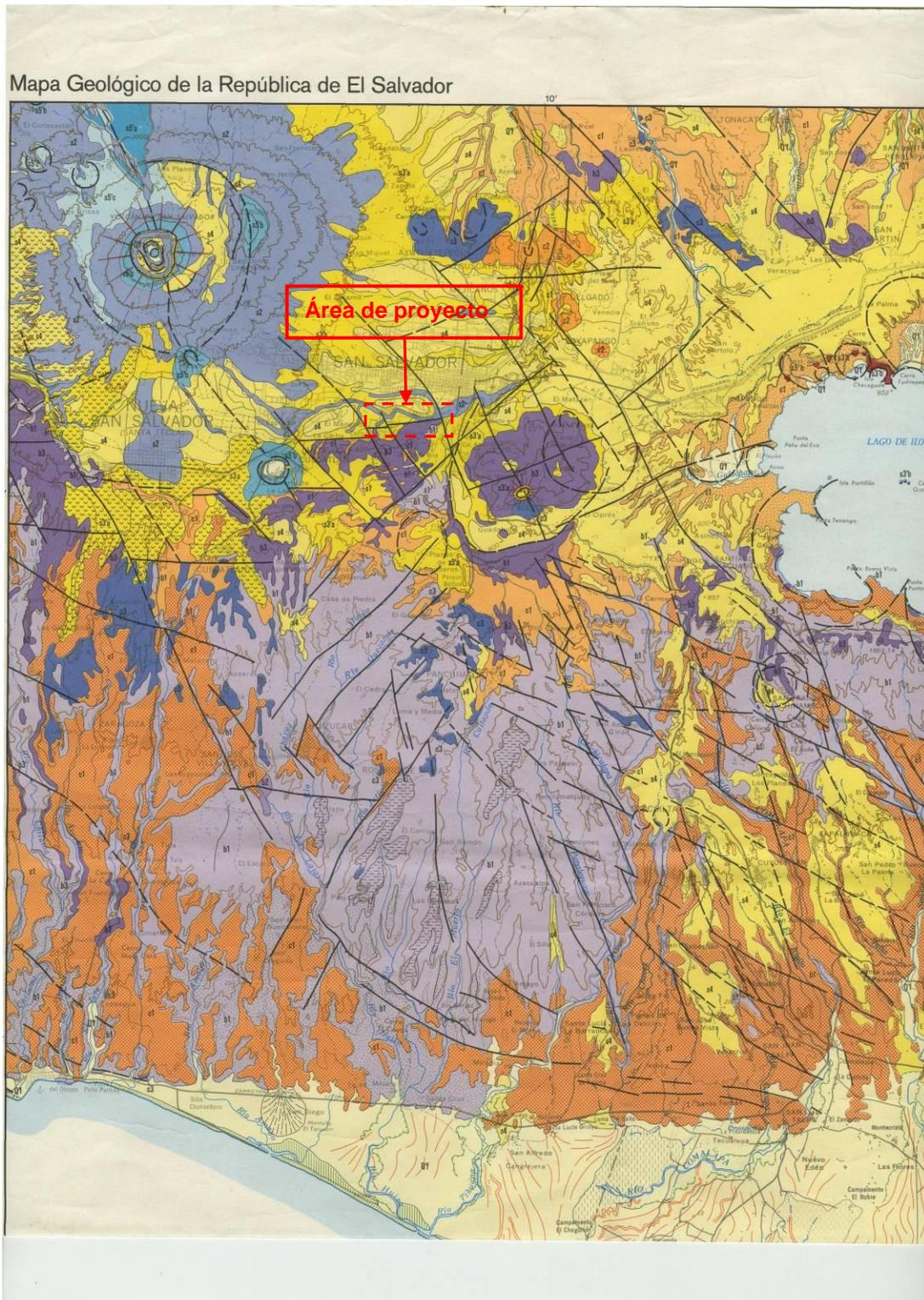


Figura 4.2 Mapa geológico del área del proyecto

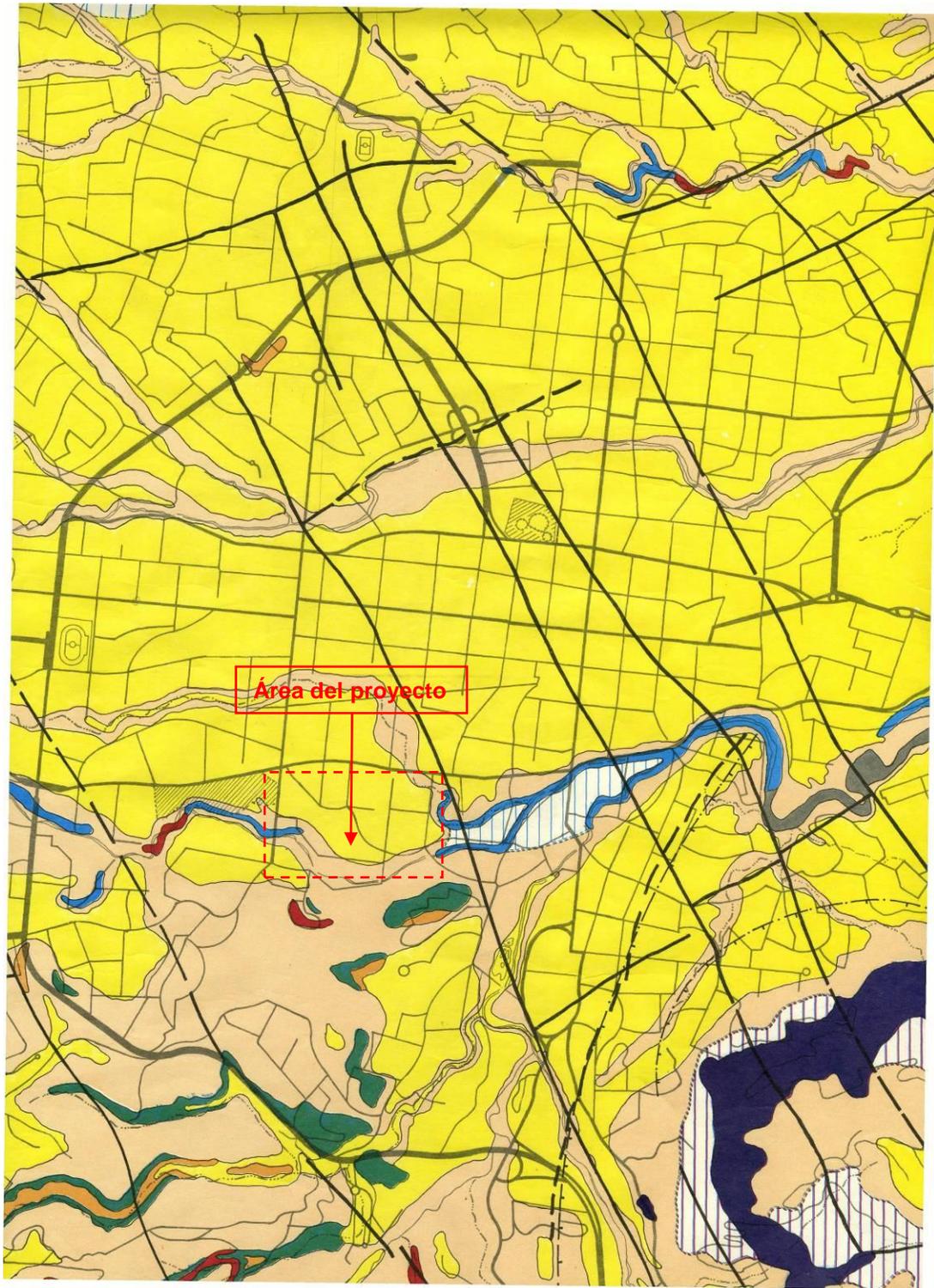


Figura 4.3 Mapa de fallas cercanas al proyecto

4.1.2. Agua

Escorrentía superficial

En el terreno no se observó presencia de drenajes naturales ni cuerpos de agua permanentes. Actualmente, el terreno posee 2 regiones: una de carácter rustico con vegetación arbórea y otra semiurbana con jardines, árboles y arbustos. El drenaje interno del terreno se bifurca al centro del terreno, siendo que parte del agua escurre hacia el nororiente, sobre la calle Francisco Menéndez y el resto hacia el sur, sobre el pasaje 1B. No se observan cauces al interior del terreno.

Hidrogeología

La zona donde se ubica el proyecto, se encuentran ubicados pozos perforados para el aprovechamiento del agua subterránea, los más cercanos a la zona del proyecto son en Hospital Rosales y Colegio Externado San José, como se muestra en la Figura 4.4, el nivel freático en la zona se encuentra a una profundidad promedio de 85 metros, y para los pozos proyectados se recomienda una profundidad total de 140 metros.



Figura 4. 4 Pozos Perforados cerca del Entorno del Proyecto.

4.1.3. Clima

Para definir el clima del área del proyecto se han tomado datos de la estación climatológica de San Salvador (ITIC), que es la más próxima al sitio en estudio, con un período de registro de 28 años.

Precipitación

De acuerdo con registros de la estación en referencia, la precipitación promedio anual es de 1,794 mm, en donde la máxima precipitación se registra en los meses de julio y septiembre, con valores de 345 y 337 mm respectivamente. La menor precipitación ocurre en los meses de enero

y febrero, con valores de 4 mm. El comportamiento anual de la precipitación se muestra en Figura 4.5

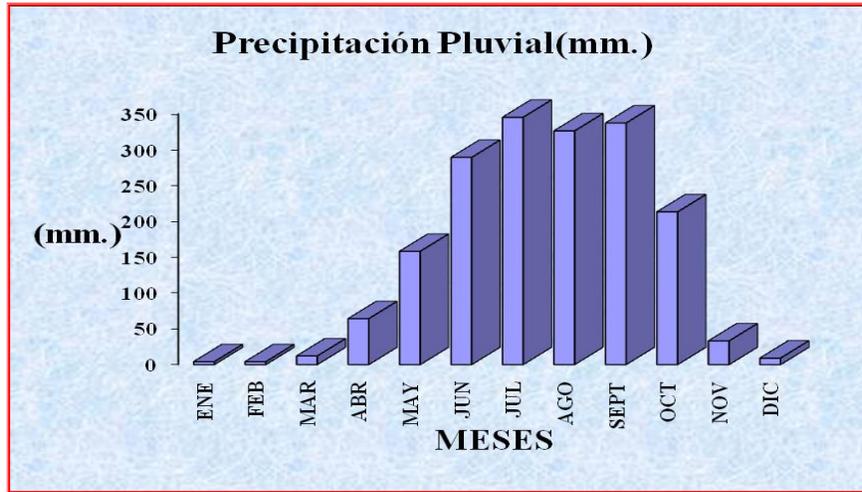


Figura 4.5 Precipitación promedio mensual en mm. Fuente MAG

Intensidad de Lluvia

La intensidad de lluvia para el área se ha tomado de los registro de la estación "Ilopango" como se resume en la siguiente tabla:

Tabla 4. 1 Residuos y su tratamiento.

Tiempo de concentración	15 años	25 años	50 años
60 minutos	1.2	1.3	1.7

Fuente: "Análisis de Intensidades Máximas anuales de Lluvia en El Salvador"
J. Perla, M.Alfaro, R. Domínguez. Trabajo de Graduación Universidad Tecnológica. 1990

Temperatura y Clima

La temperatura presenta valores promedio de 23.0 °C, la máxima temperatura promedio anual es de 24.4 °C y la mínima promedio anual es de 21.9 °C. Las temperaturas más bajas se presentan en los meses de septiembre a diciembre, mientras que las más altas se presentan durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo. Como se muestra en la Figura 4.6

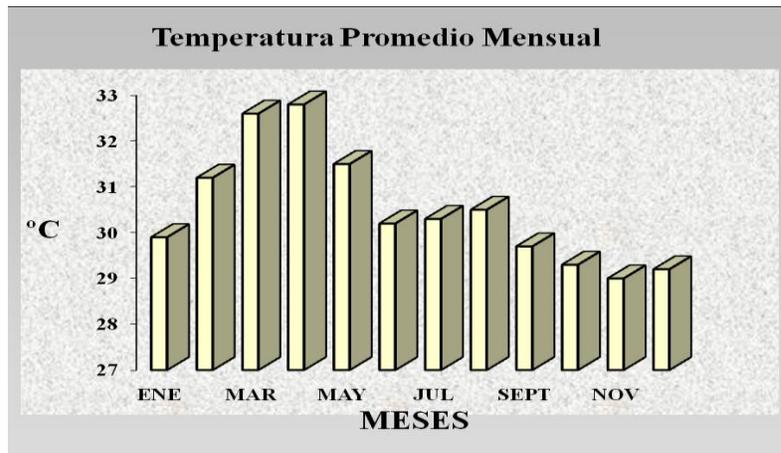


Figura 4.6 Temperatura promedio mensual en °C Fuente: MAG

La zona en estudio, por encontrarse entre las elevaciones de 0 a 800 msnm se localiza en la zona climática Sabanas Tropicales Clientes según Köppen, o Tierra Caliente según Sapper y Lauer.

Viento

En general, la dirección y rumbo predominante del viento en la zona es **Norte**; la velocidad promedio es de 8.2 km/h.

La dirección del viento es un dato relevante para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente durante la construcción del proyecto; ya que es en esta dirección en la cual el polvo si no se controla puede afectar a los vecinos del proyecto.

4.2. Medio Biológico

Se investigó lo relacionado con los elementos de flora, es decir, la cubierta vegetal existente, así como con los organismos de la fauna silvestre que frecuentemente se observa en el área del proyecto.

4.2.1.1. Flora.

La cobertura vegetal es abundante y característica de una quinta residencial representada por diferentes especies de árboles frutales, forestales y plantas ornamentales en donde las especies predominantes son: Mango (*Manguifera indica*), Cortez blanco (*Tabebuia donell smithii*) y el Cedro (*Cedrella odorata*). Existen también especies ornamentales tales como Plumero (*Plumeria sp.*), Croto (*Croton reflexifolius*) y diferentes especies de palmeras. Una zona del terreno se caracteriza por la presencia de arbustos de café (ver figuras a continuación). En la tabla 4.2 se enlista las especies de árboles existentes.

En el terreno existe un total de 291 árboles de los cuales se conservaran 39, siendo necesaria la tala de 252 árboles. Además se estima la afectación de 302 arbustos. Se propone para los arboles una la compensación en una proporción de 10 a 1, es decir, 2,520 árboles a compensar y para el caso de los arbustos de 1 a 1, es decir 302 arbustos a compensar, haciendo un total de 2,822 árboles y arbustos a compensar (ver planos en anexos No. 20, 21 y 22).

Tabla 4. 2 Especies de árboles en la zona del proyecto.

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Cantidad de arboles por especie.	Estado
1. Arboles Forestales.				
"Aceituno"	<i>Simaruba glauca</i>	Simarubaceae	2	Árbol observado en forma dispersa.
"Aguacate"	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	2	Árbol frutal observado en forma dispersa.
"Almendra de río"	<i>Andira inermis</i>	Leguminosae	1	Árbol forestal observado en forma dispersa.
"Amate"	<i>Ficus golmanii</i>	Moraceae	6	Árbol común en la zona.
"Arrayan"	<i>Myrtus communis</i>	Myrtaceae	1	Árbol frutal de porte bajo y escaso en el terreno
"Balsamo"	<i>Myroxylon balsamum</i>	Papilionaceae	1	Árbol escaso
"Barillo"	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guttiferae	1	Árbol forestal observado en forma dispersa.

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Cantidad de arboles por especie.	Estado
"Caimito"	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae	1	Árbol frutal observado en forma dispersa.
"Caulote"	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	1	Árbol observado en forma dispersa.
"Cedro"	<i>Cedrella odorata</i>	Meliaceae	28	Árbol forestal abundante y predominante del estrato alto.
"Chichipince"	<i>Hamelia erecta</i>	Rubiaceae	1	Arbusto común de zona caliente.
"Cerezo extranjero"	<i>Eugenia myrtifolia</i>	Myrtaceae	1	Árbol escaso
"Chilco chilindron"		Apocynaceae	1	Árbol escaso
"Chipiltre Conacaste blanco"	<i>Albizia caribea</i>	Mimosoideae	1	Árbol escaso
"Conacaste"	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae	2	Árbol escaso
"Cortez blanco"	<i>Tabebuia donell smithii</i>	Bignoniaceae	69	Árbol forestal, ornamental, y predominante en la zona del proyecto.
"Eucalipto"	<i>Eucalyptus sp.</i>	Myrtaceae	1	Árbol forestal escaso
"Ficus"	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	1	Árbol ornamental escaso
"Guayabo"	<i>Psidium guayaba</i>	Myrtaceae	1	Árbol frutal escaso
"Huesito"	<i>Macrohasseltia macroterant</i>	Flacourtiaceae	2	Árbol nativo escaso
"Jiote"	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae	1	Árbol nativo escaso
"Jocote"	<i>Spondias sp.</i>	Anacardiaceae	1	Árbol frutal escaso
"Jucumina"	SIT	SIT	1	Árbol escaso
"Laurel"	<i>Cordia alliodora</i>	Lauraceae	23	Árbol forestal abundante en estrato medio en algunas zonas del proyecto.
"Laurel de la India"	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	6	Especie ornamental.
"Mamon"	<i>Melicocca bijuga</i>	Sapindaceae	5	Especie comestible común.
"Mango"	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	26	Abundante en estrato alto en algunas zonas del proyecto.
"Mangollano"	<i>Pithecollobium dulce</i>	Leguminosae	2	Árbol escaso.
"Mano de león"	<i>Oreopanax jalapensis</i>	Araliaceae	13	Abundante en estrato medio en algunas zonas del proyecto.
"Manzanilla"	<i>Hippomane mancinella</i>	Euforbiaceae	1	Árbol escaso
"Maquilishuat"	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	6	Árbol forestal, ornamental y común en la zona del proyecto.
"Mora"	<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	1	Árbol escaso
"Morro"	<i>Crescentia alata</i>	Bignoniaceae	1	Árbol pequeño de tierra caliente.
"Nacaspilo"	<i>Inga paterno</i>	Fabaceae	3	Árbol de sombra de café y comestible.
"Nogal"	<i>Juglans olanchana</i>	Juglandaceae	6	Especie ornamental.

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Cantidad de arboles por especie.	Estado
"Pacun"	<i>Spindus saponaria</i>	Sapindaceae	1	Árbol escaso
"Palmera"	<i>Chrysalidocarpus l.</i>	Palmaceae	14	Especie ornamental y común.
"Palo de hule"	<i>Castilla elastica</i>	Moraceae	1	Árbol escaso de sombra abundante.
"Pepeto"	<i>Inga pepeto</i>	Leguminoseae	4	Árbol de sombra en zona en donde se encuentra café.
"Pito"	<i>Erythrina berteroana</i>	Papilionaceae	2	Árbol pequeño de flores comestibles.
"San Andrés"	<i>Tecoma stans</i>	Bignoneacea	5	Árbol nativo escaso.
"Tempate"	<i>Jatropha curcas L.</i>	Euphorbiaceae	1	Arbusto de zona caliente
"Tempisque"	<i>Xideroxylon tempisque</i>	Zapotaceae	6	Árbol nativo común en la zona.
"Tihuilote"	<i>Cordia dentata</i>	Borraginaceae	13	Árbol nativo, abundante en estrato bajo en algunas zonas del proyecto.
"Ujushte"	<i>Arorimun terrabanum</i>	Moraceae	3	Árbol nativo y escaso en la zona.
"Volador"	<i>Terminalia orvobata</i>	Combretaceae	4	Árbol forestal nativo y escaso en la zona del proyecto.
"Zapote"	<i>Calocarpum mamomsum</i>	Zapotaceae	8	Árbol frutal común en la zona del proyecto.
"Zunza"	<i>Licania platypus</i>	Rosaceae	8	Árbol frutal común en la zona del proyecto.
"Zapotillo"	<i>Colocarpum sapote</i>	Zapotaceae	1	Árbol frutal escaso
TOTAL			291	

SIT = Sin identificación taxonómica.

Tabla 4. 3 Especies de arbustos en la zona del proyecto.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	CANTIDAD
Izote	<i>Yucca elephantiphes</i>	27
Palmera egipcia	<i>Chrysalidocarpus l.</i>	15
Ciprés	<i>Cupresus lusitanica</i>	1
Palmera Miami	<i>Phychoesperma alexandrae</i>	8
Croto	<i>Croton reflexifolius</i>	10
Plumeros	<i>Plumeria sp.</i>	91
Limón indio	<i>Citrus aurantifolia</i>	1
Cafeto	<i>Coffea arabica</i>	91
Mirto	<i>Murraya paniculata</i>	25
Pacaya	<i>Chamaedorea spp</i>	1
guayaba	<i>Psidium guayaba</i>	3
arrayán	<i>Myrtus communis</i>	1
Palmera de sombrero	<i>Livistonia chinensis</i>	2
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>	20
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	2

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	CANTIDAD
Anona	<i>Annona reticulata</i>	2
Coco	<i>Cocus nucifera</i>	2
TOTAL		302

De acuerdo con el Listado Oficial de Especies de Flora Silvestre Amenazada o en Peligro de Extinción en El Salvador (D.O. T.Nº 363. 2004.Nº 78), en la vegetación observada se encuentran el "Cedro" (*Cedrella odorata*) en la categoría de especie amenazada.

En los planos Anexos No. 20, 21 y 22, se detalla la cantidad y tipo de especies existentes y aquellos que serán afectados y conservados por la ejecución del proyecto. En las figuras a continuación se observa la vegetación característica de las zonas verdes del proyecto existente



Figura 4.7 Árboles frutales característicos de las zonas verdes del proyecto.



Figura 4.8 Árboles forestales característicos de las zonas verdes del proyecto.

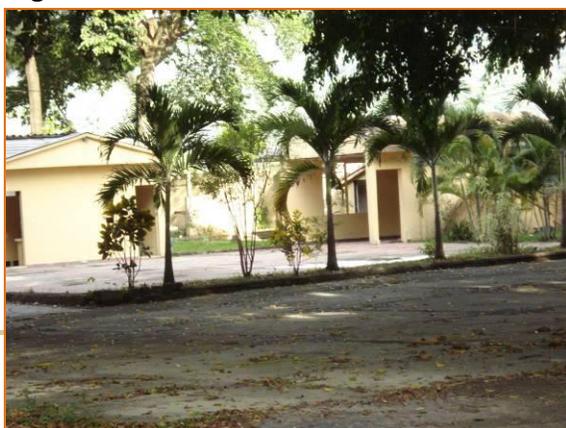


Figura 4.9 Plantas ornamentales de porte bajo existentes en el proyecto.



Figura 4.10 Plantas ornamentales de porte bajo existentes en el proyecto.

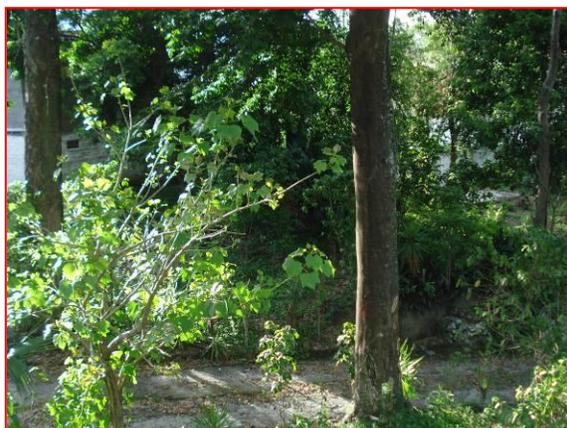


Figura 4.11 Arbustos de café bajo sombra existentes en sector noroeste.

4.2.2. Fauna silvestre.

De acuerdo con observaciones de campo y por información proporcionada por autoridades y vecinos del lugar, se identificaron las diferentes especies en la zona.

4.2.2.1. Avifauna

Las especies de aves fueron identificadas por contacto visual comparándolas con guías de campo y su detección por medio del canto. Fueron considerados los individuos que sobrevolaban el área así como los que perchaban en los árboles y arbustos. En tabla 4.3 se resumen las especies de aves observadas. En la tabla 4.4 se detalla el listado de los animales más comunes reportados en la zona.

Tabla 4. 4 Avifauna silvestre comúnmente observada en el sitio del proyecto

Familia	Nombre común	Nombre científico
Columbidae	"Paloma de castilla"	<i>Columba livia</i>
	"Paloma ala blanca"	<i>Zenaida asiatica</i>
	"Tortolita roja"	<i>Columbina talpacoti</i>
Hirundinidae	"Golondrina"	<i>Progne chalybea</i>
Icteridae	"Zanate"	<i>Quiscalus mexicanus</i>
	"Chiltota"	<i>Icterus gularis</i>
Thraupidae	"Tángara aliamarilla"	<i>Thraupis abbas</i>
Trochilidae	"Colibrí"	<i>Amazilia rutilia</i>
Troglodytidae	"Guacalchía"	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>
Turdidae	"Sensontle"	<i>Turdus grayi</i>
Tyraniidae	"Chío cristofué"	<i>Pithangus sulfuratus</i>
	"Mosqueron picudo"	<i>Megarhynchus pitangua</i>
	"Pecho amarillo"	<i>Tyrannus melancholicus</i>
	"Semillerito"	<i>Sporophila torqueola</i>

De acuerdo con el Listado oficial de especies de fauna vertebrada amenazada y en peligro de extinción, de los organismos listados no existen especies dentro de esta categoría.

Tabla 4. 5 Fauna silvestre comúnmente observada en el sitio del proyecto.

Clase	Nombre Común	Nombre Científico
Reptiles	"lagartija"	<i>Ameiba undulata</i>
	"masacuata"	<i>Boa constrictor</i>
Mamíferos	"Ardillas gris"	<i>Sciurus variegatoides</i>

4.3. Medio Socio – Económico

4.3.1. Población

El proyecto se ubica en la zona urbana de San Salvador y en zona rodeada por colonias y residenciales, el área de influencia del proyecto se considera de alta densidad poblacional (2000 a 5000 hab/km²).

4.3.2. Actividad Económica

La actividad económica de la zona está caracterizada por el comercio de pequeños talleres y algún sector industrial en el sector del Boulevard Venezuela y barrio Santa Anita.

4.3.3. Colindantes y sus actividades

Al Norte: el proyecto colinda con calle Francisco Menéndez de por medio, viviendas y pequeños negocios.

Al Sur: el proyecto colinda con las colonias Jardines de Pompeya y propiedades de los señores Neftalí Recinos, Francisco Cerón, Jesús Marroquín, Nicolás Avalos, Manuel Rivera, familia Escobar.

Al Este: el proyecto colinda con la propiedad del señor Guillermo Méndez Zepeda.

Al Oeste: el proyecto colinda con terrenos de la Alcaldía Municipal de San Salvador y viviendas.

4.3.4. Vías de Comunicación

El proyecto se encuentra colindando al norte con la calle Francisco Menéndez y al sur con las colonias Jardines de Pompeya y propiedades de los señores Neftalí Recinos, Francisco Cerón, Jesús Marroquín, Nicolás Avalos, Manuel Rivera, familia Escobar, vía en buen estado. La vía se considera con regular magnitud de tráfico, en especial en horas de la mañana y por la tarde.

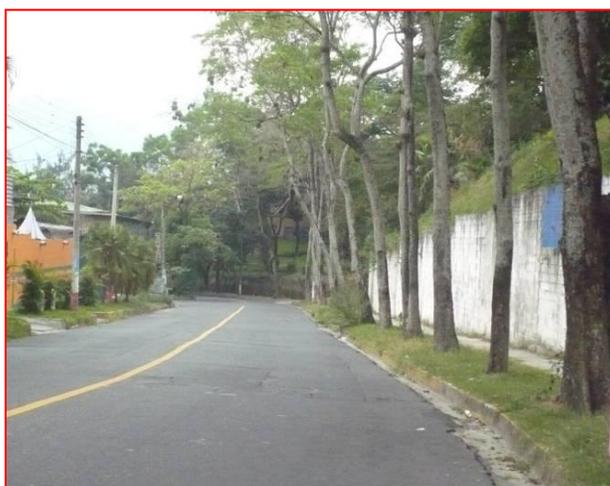


Figura 4.12 Panorámica de la Calle Francisco Menéndez (hacia el oriente).



Figura 4.13 Panorámica de la 25 Avenida Sur y su entronque con la calle Francisco Menéndez (ver flecha)



Figura 4.14 Panorámica de la calle Francisco Menéndez y su entronque con la 23 avenida norte.

Tiempos de ejecución de las medidas propuestas en el "Análisis general del impacto sobre movilidad y la accesibilidad al nuevo hospital de maternidad".

Antes de proceder a establecer los tiempos considerados para la ejecución de las medidas propuestas, creemos conveniente realizar el siguiente acotamiento realizado por el consultor de la especialidad de movilidad y accesibilidad: "Las medidas de mitigación tendrán la finalidad de proveer el movimiento seguro, rápido y eficiente hacia y desde el desarrollo bajo estudio, minimizando los impactos operacionales al tránsito de paso; y por estar ubicadas en el entorno directo e inmediato del Hospital de Maternidad, **su diseño e implantación pueden no corresponder directamente al Proyecto**; y su consecución, en el momento correspondiente, deberá ser objeto de gestión y/o cooperación conjunta con las autoridades e instituciones respectivas.

"La viabilidad operativa del Proyecto es favorable en relación a su poco impacto en el tránsito vehicular, ya que este operará adecuadamente durante los primeros diez años de funcionamiento del Hospital; pero en los años posteriores necesitará la evaluación actualizada para la aplicación de las medidas operativas propuestas (instalación de semáforos o cambio de sentido de circulación)".

Expuesto lo anterior, a continuación se especifican los tiempos de ejecución para las medidas propuestas. Las medidas de ámbito genérico por encontrarse incorporadas en las de mejoramiento del diseño geométrico en la vialidad y medidas de funcionalidad vehicular y peatonal no se retomarán para la especificación de tiempos de ejecución solicitada.

Tabla 4. 6 Medidas sobre trafico

Medidas	Tiempos de ejecución
Sentido único de circulación norte-sur sobre la calle Francisco Menéndez.	Se evaluará su incorporación después de los primeros 10 años de funcionamiento, en concordancia con la recomendación del consultor.
Carril exclusivo para el giro Izquierdo sobre la 18ª Calle para el giro de Oriente a Sur.	Dependerá de la incorporación del sentido único de circulación, por lo que se evaluará después de los primeros 10 años de funcionamiento.
Readecuación de los anchos de rodaje para mejoras geométricas sobre la 25ª Avenida Sur, en el sitio específico para la habilitación de carril de desaceleración en el lugar de entrada y salida adicional al área de la plaza de Estacionamientos internos del NHM.	Ha sido incorporado en el proyecto. Está recomendación de igual forma fue extrapolada a la calle Francisco Menéndez.
La instalación de semáforo en las intersecciones: 25ª Avenida Sur y 18ª Calle; y Calle Francisco Menéndez y 18ª Calle.	Se evaluará su incorporación después de los primeros 10 años de funcionamiento, en concordancia con la recomendación del consultor.
Gestionar y promover ante las autoridades competentes, el incremento del servicio de transporte colectivo, inclusive con la autorización de nuevas rutas que brinden mayor accesibilidad a los usuarios del Hospital.	Se estima que al inicio en funcionamiento del Hospital (2 años) se pueda contar con mayor apoyo de transporte colectivo, La gestiones se han iniciado, pero esta medida depende enteramente del plan de desarrollo territorial de Viceministerio de Transporte.

No omitimos manifestar que en la vialidad que se ubica a la entrada de las instalaciones al Hospital se han considerado las rampas para discapacitados, carriles de desaceleración, bahía de buses, una amplitud adecuada en la sección de rodaje y señalización oportuna, todo esto con el fin de generar fluidez en el flujo vehicular, seguridad para el peatón, un mejor funcionamiento del Hospital y minimizar el impacto en los residentes del sector (ver plano en anexo N° 11).

De igual forma queremos aclarar que no obstante el consultor sugiere la incorporación de algunas de las medidas en un período de 10 años, la postura del Ministerio es iniciar las gestiones necesarias con las instancias pertinentes para la consideración y puesta en ejecución de estas en los tiempos que las dependencias competentes estimen convenientes.

4.3.5. Identificación de posible afectación del proyecto al medio socio-económico

El proyecto tiene impactos positivos para la zona por los servicios de salud que prestará, sin embargo durante la etapa de construcción puede presentar afectaciones temporales tales como la generación de polvo y ruido con impactos negativos a los colindantes del proyecto y la obstrucción del tráfico.

5. IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Para la identificación, evaluación y priorización de impactos del Proyecto "Construcción del Nuevo Hospital de Maternidad", se utilizó el método MEL-ENEL. El método en mención representa una herramienta que permite en forma racional la identificación de impactos provocados por las

acciones del proceso del proyecto y los factores que se ven afectados por las acciones derivadas del mismo.

El método fue desarrollado en Costa Rica por el M.Sc. Manuel Enrique López Muñoz en el periodo de 1993-1997. El nombre MEL-ENEL se deriva de las iniciales del autor y su aplicación en la empresa de energía eléctrica de Nicaragua ENEL. Su presentación en forma oficial ante la comunidad internacional fue en el XXVI Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

El método consta de seis etapas como se detallan a continuación:

- Desglose del Acciones del Proyecto
- Desglose de Factores Ambientales
- Interacción Proyecto-Medio Ambiente
- (Matriz Especifica de Interacción)
- Categorización por Impactos Genéricos
- Evaluación de Impactos Genéricos
- Priorización de Impactos por Significancia

El método permite la integración del grupo consultor en un trabajo interdisciplinario involucrando a las distintas disciplinas en todo el proceso de identificación, evaluación y priorización de impactos, para posteriormente en forma multidisciplinar proponer medidas correctivas, mitigantes o de compensación sobre las acciones que provocan los impactos, teniendo en mente la priorización obtenida con la metodología.

5.1. Etapa I. Desglose de acciones del proyecto

La identificación de impactos se da con la elaboración de la matriz específica de interacción Proyecto - Medio Ambiente para lo cual se analizaron las distintas etapas del proyecto: Construcción y Funcionamiento, que se detallan a continuación:

Etapa de construcción.

- Demolición de infraestructura existente.
- Tala y desbroce.
- Descapote del terreno.
- Terracería y nivelación del terreno.
- Construcción de infraestructura (edificios, pasarela, cisternas).
- Construcción de sistema de drenaje de aguas lluvias.
- Construcción de sistema de tratamiento y evacuación de aguas residuales.
- Construcción de sistema de abastecimiento de agua potable.
- Revegetación y ornamentación de áreas verdes.

Etapa de Funcionamiento.

- Generación de desechos sólidos hospitalarios bio infecciosos.
- Generación de desechos sólidos hospitalarios de origen químico.
- Generación de desechos sólidos comunes.
- Demanda de servicios.
- Descarga de los vertidos de Planta de Tratamiento.
- Emisiones atmosféricas.
- Drenaje de agua lluvia.

- Riesgo de Amenazas Naturales (sismos, explosiones e incendios).
- Almacenamiento de combustible
- Almacenamiento de gases médicos (Oxígeno y dióxido de carbono).
- Mantenimiento de zonas verdes.

A continuación se detallan las acciones del proyecto

5.1.1. Desglose de Actividades del Proyecto

5.1.1.1. Etapa de Construcción

Demolición de infraestructura existente:

Consiste en la utilización de martillos neumáticos y otros medios mecánicos para la demolición de la infraestructura existente que consiste en bodegas, instalaciones de cafetería, barbería, gradas y piscinas entre otros. El material generado será trasladado hacia sitio autorizado por la alcaldía de San Salvador y el MARN.

Tala y desbroce:

Se refiere a la tala de árboles y arbustos utilizando moto sierras, lazos y el medio de transporte necesario para el traslado del material resultante de dicha actividad. La madera y leña se acopiara para ser reutilizada o donada posteriormente.

Descapote del terreno:

Se refiere al destronconado y corte de la capa superficial del terreno conformado por raíces de arboles y capa vegetal y su posterior traslado o acopio temporal para su reutilización (en el caso del suelo orgánico).

Terracería y nivelación del terreno:

Consiste en el corte y relleno del terreno utilizando equipo pesado, hasta llevarlo a los niveles de construcción.

Construcción de la infraestructura:

Se refiere a los trabajos de construcción en general de toda la infraestructura propuesta en el proyecto (edificios, pasarela, accesos, vías de circulación interna, zonas verdes, etc.).

Construcción de sistema de drenaje de aguas lluvias: Consiste en la elaboración de zanjas, compactación del suelo y colocación de la tubería que conectara a los pozos colectores existentes en la zona. Se construirá colector de descarga.

Construcción de sistema de evacuación y tratamiento de aguas residuales: Consiste en la construcción de redes de tubería para traslado de aguas residuales hacia la planta de tratamiento y su posterior descarga hacia pozos colectores existentes sobre la calle Francisco Menéndez.

Construcción de sistema de abastecimiento de agua potable: Consiste en la perforación de pozos (2) utilizando medios mecánicos, construcción de cisterna, instalación de equipo de bombeo y construcción de sistema de distribución.

Revegetación y ornamentación de áreas verdes:

Se refiere a los trabajos de revegetación de la zona del proyecto, incluyendo el mantenimiento de la misma durante los primeros dos años de funcionamiento.

5.1.1.2. Etapa de Funcionamiento.

Generación de desechos sólidos hospitalarios bio infecciosos:

Se refiere a los desechos sólidos hospitalarios provenientes de la actividad de funcionamiento del hospital. Se ha tomado de referencia los volúmenes de desechos generados por el actual hospital, proyectándolos de acuerdo a las características de las nuevas instalaciones (número de camas).

Generación de desechos sólidos hospitalarios de origen químico:

Se refiere a los desechos sólidos hospitalarios provenientes de la actividad de funcionamiento del proyecto. Se ha tomado de referencia los volúmenes de desechos generados por el actual hospital, proyectándolos de acuerdo a las características de las nuevas instalaciones.

Generación de desechos sólidos comunes:

Se refiere a los desechos sólidos de origen común tales como papel, cartón y plástico, los cuales no se originan generalmente por la actividad hospitalaria, sino por la actividad administrativa y de servicios y la operación del cafetín.

Demanda de servicios:

Se refiere al incremento en la demanda de servicios públicos tales como energía eléctrica y agua potable.

Descarga de los vertidos de la Planta de Tratamiento:

Se refiere al agua tratada por la Planta de Tratamiento y que se descarga en el sistema de alcantarillados existente, en la calle Francisco Menéndez o en pasaje B.

Emisiones a la atmósfera:

Se refiere a las emisiones de las calderas y planta de emergencia.

Drenaje de agua lluvia:

Se refiere al agua lluvia la cual es drenada por el sistema propuesta para el nuevo Hospital.

Riesgo de Amenazas externas (sismos, explosiones e incendios):

Se refiere a los eventos sísmicos en la zona del proyecto y al riesgo de incendios y explosiones.

Almacenamiento de combustible:

Se refiere al almacenamiento de combustible para la operación de la planta de emergencia y calderas.

Almacenamiento de gases médicos:

Se refiere al almacenamiento de gases para uso médico (oxígeno y dióxido de carbono).

Mantenimiento de zonas verdes:

Se refiere al mantenimiento de la arborización, engramados de las zonas verdes y ornamentación de todas las instalaciones.

5.2. Etapa II. Desglose de Factores Ambientales

En esta etapa se analizó en forma conjunta los factores ambientales potenciales a ser afectados por los procesos de construcción y durante el funcionamiento del Hospital.

Al igual que en el desglose de procesos, en forma consensuada se utilizó un glosario para cada factor, de tal forma que a la hora de utilizar la matriz de interacción cada miembro del equipo pudiera contar con una definición única del factor considerado. A continuación se detallan los factores ambientales considerados:

Desglose de los factores ambientales:

Suelo:

Se refiere al suelo sobre el cual se realizaran las obras. Para el caso particular es un suelo urbanizado.

Cuerpos de agua:

Se refiere a la quebrada el Arenal de Montserrat, el cual se encuentra al sur del proyecto a una distancia aproximada de 70 metros y es este cuerpo el que recibirá la descarga de la Planta de Tratamiento de Agua residual y al mismo tiempo recibirá la mayor parte del agua lluvia drenada pro el proyecto a través del alcantarillado.

Aire:

Se refiere al aire en el entorno del proyecto.

Flora:

Se refiere a la vegetación existente en los terrenos del proyecto. La Flora se encuentra descrita en el capítulo 4.

Fauna:

Se refiere a la fauna existente en los terrenos del proyecto. La Fauna se encuentra descrita en el capítulo 4.

Edificaciones y viviendas colindantes:

Se refiere a las edificaciones; viviendas, talleres, fábricas, etc., ubicadas en la colindancia del proyecto. También incluye las edificaciones que serán demolidas en la etapa de construcción.

Tráfico Vehicular:

Se refiere al tráfico en la intersección 25 Av. Sur y 18 calle poniente, intersección calle Francisco Menéndez y 21 Av. Sur, intersección calle Francisco Menéndez y 17 Av. Sur.

Calidad de los servicios del Hospital de Maternidad:

Se refiere a la calidad de los servicios que presta el Hospital y al mejoramiento respecto aquellos que presta el hospital de maternidad actual.

Generación de empleo:

Se refiere a la generación de empleo principalmente en la etapa de construcción. En la etapa de funcionamiento se contratara más personal especializado y administrativo.

5.3. Etapa III. Interacción Proyecto - Medio Ambiente (Matriz Especifica de Interacción).

Considerando los factores ambientales y las acciones del proyecto, se procedió a identificar los impactos por medio de una matriz de interacción como se muestra en la Figura 5.1

Cada impacto fue descrito por medio de un glosario, para que cada integrante del equipo pudiera identificarlo fácilmente; positivos, negativos, directos, indirectos así como también una descripción clara cualitativa y cuantitativa de cada uno de ellos.

Figura 5. 1 Matriz de interacción Proyecto sobre Medio Ambiente.

FACTOR AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO																		
		ETAPA DE CONSTRUCCION.									ETAPA DE FUNCIONAMIENTO									
		Demolición de infraestructura existente Tala y desbroce	Descapote.	Labores de terracería y ivelacion.	Construcción de infraestructura	Construc. sistema drenaje aguas lluvias.	Construcción sistema tratamiento aguas residuales	Cosntrucción sistema abastec. agua potable	Ornamentación y revegetación de zonas verdes.	Generación de desechos sólidos hospitalarios bioinfectiosos.	Generación de desechos sólidos hospitalarios de origen químico.	Generación de desechos sólidos comunes	Demanda de servicios	Descarga de vertidos de planta de tratamiento.	Emissiones a la atmosfera.	Evacuación de aguas lluvias.	Riesgo de amenazas externas.	Almacenamiento de combustible.	Almacenamiento de gases medicos.	Mantenimiento de zonas verdes.
FISICOQUIMICOS	Erosión del suelo		5	14	22		40	44	47	49					77				85	
	Compactación del suelo				23	31														
	Contaminación del suelo.	1			24	32					57	61	65				83			
	Contaminación del agua subterránea.										58	62	66	71						
	Escorrentía de agua superficial.		6	15	25	33				50									86	
	Infiltración		7	16	26	34				51										87
	Temperatura		8							52										88
BIOLOGICOS	Vegetación		9	17					53										89	
	Fauna Terrestre		10	18					54										90	
SOCIOECONOMICOS	Generación de empleo	2	11	19	27	35	41	45	48	55	59	63	67	72					91	
	Suministro de agua				28	36	42			56			69			78				
	Trafico vehicular	3	12	20	29	37	43	46								79				
	Suministro de energía eléctrica					38							70			80				
	Calidad del aire	4	13	21	30	39								73	75		81		84	92
	Economía local																			
	Calidad de vida										60	64	68		74	76		82		93

Rojo = Impacto Negativo.
Azul = Impacto Positivo.

A continuación se presenta los impactos identificados durante el proceso:

Tabla 5. 1. Identificación de Impactos

No	Nombre Clave	Signo	Efecto	Descripción del Impacto
1.	Demolición – contaminación del suelo	-	D	Riesgo de contaminación procedente del ripio (ladrillos, restos de metales y madera.
2.	Demolición – generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de mano de obra local.
3.	Demolición – tráfico vehicular.	-	D	El desalojo del ripio ocasiona obstrucción del tráfico en la calle de acceso al proyecto (Calle Francisco Menéndez).
4.	Demolición - calidad del aire.	-	D	La actividad de demolición ocasiona polvo y ruido por el uso de equipo pesado y martillos neumáticos.
5.	Tala y desbroce – erosión del suelo.	-	I	Después de la tala el suelo queda más expuesto a los factores de erosión hídrica.
6.	Tala y desbroce – escorrentía de agua superficial.	-	I	Después de la tala se incrementa la escorrentía superficial.
7.	Tala y desbroce – infiltración.	-	D	La Tala de 212 árboles y 302 arbustos disminuye la capacidad de infiltración del suelo.
8.	Tala y desbroce – temperatura.	-	D	La Tala de 212 árboles y 302 arbustos afecta el microclima incrementando la temperatura.
9.	Tala y desbroce – vegetación.	-	D	La Tala de 212 árboles y 302 arbustos afecta directamente la vegetación del lugar.
10.	Tala y desbroce – fauna.	-	I	La Tala de 212 árboles y 302 arbustos afecta el hábitat de las especies asociadas especialmente aves y pequeños mamíferos.
11.	Tala y desbroce – generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de mano de obra local.
12.	Tala y desbroce – tráfico vehicular.	-	I	El desalojo del material resultante de la tala y desbroce ocasiona obstrucción del tráfico en la calle de acceso al proyecto (Calle Francisco Menéndez).
13.	Tala y desbroce – Calidad del aire.	-	I	La Tala de 212 árboles y 302 arbustos afecta el microclima disminuyendo la calidad del aire.
14.	Descapote – erosión del suelo.	-	D	El descapote del suelo ocasiona la erosión eólica.
15.	Descapote – escorrentía de agua superficial.	-	I	El descapote del suelo y el destoconado expone el suelo a la erosión hídrica y eólica.
16.	Descapote – infiltración.	-	I	El descapote del suelo y el destoconado disminuye la capacidad de filtración del agua lluvia.
17.	Descapote – vegetación.	-	D	El descapote del suelo elimina la vegetación herbácea del lugar.
18.	Descapote – Fauna terrestre.	-	I	La eliminación de la vegetación arbustiva afecta a la fauna asociada. Se elimina la fauna del suelo superficial
19.	Descapote – generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de mano de obra local.
20.	Descapote – tráfico vehicular.	-	I	El desalojo del material resultante del descapote ocasiona obstrucción del tráfico en la calle de acceso al proyecto (Calle Francisco Menéndez).
21.	Descapote – Calidad del aire.	-	I	El descapote del suelo ocasiona material particulado y ruido que disminuye la calidad del aire por la generación de humo y polvo por parte de la maquinaria pesada.

No	Nombre Clave	Signo	Efecto	Descripción del Impacto
22.	Labores de terracería y nivelación – erosión del suelo.	-	D	La actividad de terracería ocasiona material particulado y ruido que disminuye la calidad del aire.
23.	Labores de terracería y nivelación – compactación del suelo.	-	D	El paso de maquinaria pesada durante la terracería ocasiona compactación del suelo.
24.	Labores de terracería y nivelación – contaminación del suelo.	-	I	El uso de maquinaria pesada genera el riesgo de contaminación del suelo por el derrame de aceites de dicho equipo.
25.	Labores de terracería y nivelación – Escorrentía de agua superficial.	-	I	La adecuación del terreno a los niveles de construcción incrementa la escorrentía superficial durante la época lluviosa.
26.	Labores de terracería y nivelación – infiltración.	-	D	La compactación del suelo por el uso de maquinaria pesada disminuye considerablemente la infiltración del agua en la zona de trabajo.
27.	Labores de terracería y nivelación – generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de mano de obra local.
28.	Labores de terracería y nivelación – suministro de agua.	-	D	Esta actividad demanda agua como parte del proceso.
29.	Labores de terracería y nivelación – tráfico vehicular.	-	I	El desalojo del material resultante de las labores de terracería ocasiona obstrucción del tráfico en la calle de acceso al proyecto (Calle Francisco Menéndez).
30.	Labores de terracería y nivelación – calidad del aire.	-	D	La labor de terracería ocasiona material particulado y ruido que disminuye la calidad del aire por la generación de humo y polvo por parte de la maquinaria pesada.
31.	Construcción de la infraestructura – compactación del suelo.	-	D	El paso de maquinaria pesada para la construcción de los edificios ocasiona compactación del suelo.
32.	Construcción de la infraestructura – contaminación del suelo.	-	I	El uso de maquinaria pesada genera el riesgo de contaminación del suelo por el derrame de aceites de dicho equipo.
33.	Construcción de la infraestructura – escorrentía de agua superficial.	-	I	La construcción de la infraestructura incrementa la escorrentía superficial durante la época lluviosa.
34.	Construcción de la infraestructura – infiltración.	-	D	La compactación del suelo por el uso de maquinaria pesada disminuye considerablemente la infiltración del agua en la zona de trabajo.
35.	Construcción de la infraestructura – generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de mano de obra local.
36.	Construcción de la infraestructura – suministro de agua.	-	D	Esta actividad demanda agua como parte del proceso.
37.	Construcción de la infraestructura – tráfico vehicular.	-	I	El desalojo del material resultante de las labores de construcción ocasiona obstrucción del tráfico en la calle de acceso al proyecto (Calle Francisco Menéndez).
38.	Construcción de la infraestructura – suministro de energía	-	D	Las actividades constructivas demandan mayor disponibilidad del flujo eléctrico.

No	Nombre Clave	Signo	Efecto	Descripción del Impacto
	eléctrica.			
39.	Construcción de la infraestructura – calidad del aire.	-	D	Las actividades relacionadas con la construcción de los edificios generan material particulado y ruido que disminuye la calidad del aire por la generación de humo y polvo.
40.	Construcción de sistema de drenaje de aguas lluvias- erosión del suelo.	-	I	La elaboración de zanjas y remoción del suelo para la instalación de las tuberías deja el suelo expuesto a la erosión.
41.	Construcción de sistema de drenaje de aguas lluvias- generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de mano de obra local.
42.	Construcción de sistema de drenaje de aguas lluvias- suministro de agua.	-	D	Las actividades relacionadas con la construcción de los edificios generan una mayor demanda de agua.
43.	Construcción de sistema de drenaje de aguas lluvias- tráfico vehicular.	-	D	El desalojo del material resultante de las labores de construcción ocasiona obstrucción del tráfico en la calle de acceso al proyecto (Calle Francisco Menéndez).
44.	Construcción de sistema de tratamiento de aguas residuales- erosión del suelo.	-	I	La elaboración de zanjas y remoción del suelo para la instalación de las tuberías de aguas residuales deja el suelo expuesto a la erosión.
45.	Construcción de sistema de tratamiento de aguas residuales- generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de mano de obra local.
46.	Construcción de sistema de tratamiento de aguas residuales- tráfico vehicular.	-	D	El desalojo del material resultante de las labores de construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales ocasiona obstrucción del tráfico en la calle de acceso al proyecto (Calle Francisco Menéndez).
47.	Construcción de sistema de suministro de agua potable- erosión del suelo.	-	I	La elaboración de zanjas y remoción del suelo para la instalación de las tuberías de conducción de agua potable deja el suelo expuesto a la erosión.
48.	Construcción de sistema de suministro de agua potable- generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de mano de obra local.
49.	Ornamentación y revegetación de zonas verdes- erosión del suelo.	+	D	La revegetación y cobertura vegetal en las zonas verdes disminuye la erosión del suelo.
50.	Ornamentación y revegetación de zonas verdes- escorrentía de agua superficial.	+	D	La revegetación y cobertura vegetal en las zonas verdes disminuye la escorrentía superficial al permitir una superficie de absorción del agua lluvia.
51.	Ornamentación y revegetación de zonas verdes- infiltración del agua.	+	D	La revegetación y cobertura vegetal en las zonas verdes aumenta la infiltración del agua en el perfil del suelo.
52.	Ornamentación y revegetación de zonas verdes- temperatura.	+	D	La revegetación y cobertura vegetal en las zonas verdes disminuye la temperatura del microclima de la zona.
53.	Ornamentación y revegetación de zonas verdes- vegetación.	+	D	La revegetación y cobertura vegetal en las zonas verdes favorece a la vegetación de la zona manteniéndola.

No	Nombre Clave	Signo	Efecto	Descripción del Impacto
54.	Ornamentación y revegetación de zonas verdes-fauna.	+	D	La revegetación y cobertura vegetal en las zonas verdes favorece el hábitat y alimentación de la fauna asociada.
55.	Ornamentación y revegetación de zonas verdes-generación de empleo.	+	D	La revegetación y cobertura vegetal genera empleo local.
56.	Ornamentación y revegetación de zonas verdes-suministro de agua.	-	D	La revegetación y cobertura vegetal incrementa el consumo de agua para el mantenimiento de dichas zonas.
57.	Generación de desechos sólidos hospitalarios bio-infecciosos - contaminación del suelo.	-	I	Existe riesgo de contaminación del suelo por el mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios bio-infecciosos.
58.	Generación de desechos sólidos hospitalarios bio-infecciosos - contaminación de aguas subterráneas.	-	I	Existe riesgo de contaminación del agua subterránea en los rellenos sanitarios por el mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios bio-infecciosos.
59.	Generación de desechos sólidos hospitalarios bio-infecciosos - generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de empresa local para el manejo de los desechos bio-infecciosos.
60.	Generación de desechos sólidos hospitalarios bio-infecciosos -calidad de vida.	-	I	Existe riesgo de afectación de la salud pública por el mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios bio-infecciosos.
61.	Generación de desechos sólidos hospitalarios de origen químico - contaminación del suelo.	-	I	Existe riesgo de contaminación del suelo por el mal manejo y disposición final de los desechos sólidos hospitalarios de origen químico.
62.	Generación de desechos sólidos hospitalarios de origen químico - contaminación de aguas subterráneas.	-	I	Existe riesgo de contaminación del agua subterránea en los rellenos sanitarios por el mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios de origen químico.
63.	Generación de desechos sólidos hospitalarios de origen químico -generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de empresa local para el manejo de los desechos de origen químico.
64.	Generación de desechos sólidos hospitalarios de origen químico -calidad de vida.	-	I	Existe riesgo de afectación de la salud pública por el mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios de origen químico.
65.	Generación de desechos sólidos hospitalarios comunes -contaminación del suelo.	-	I	Existe riesgo de contaminación del suelo por el mal manejo y disposición final de los desechos sólidos hospitalarios comunes.
66.	Generación de desechos sólidos hospitalarios comunes -contaminación de aguas subterráneas.	-	I	Existe riesgo de contaminación del agua subterránea en los rellenos sanitarios por el mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios comunes.

No	Nombre Clave	Signo	Efecto	Descripción del Impacto
67.	Generación de desechos sólidos hospitalarios comunes –generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de empresa local para el manejo de los desechos comunes.
68.	Generación de desechos sólidos hospitalarios comunes –calidad de vida.	-	I	Existe riesgo de afectación de la salud pública y el medio ambiente por el mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios comunes.
69.	Demanda de servicios – consumo de agua.	-	D	La demanda de los diferentes servicios del hospital, la sanitización de las instalaciones y la operación de la lavandería incrementa la demanda de agua de la zona.
70.	Demanda de servicios – suministro de energía eléctrica.	-	D	La demanda de los diferentes servicios del hospital incrementa la demanda de energía eléctrica de la zona.
71.	Descarga de vertidos de planta de tratamiento- contaminación del agua subterránea.	-	I	Las fallas en la red y la falta o inadecuado mantenimiento de la planta de tratamiento generan riesgo de contaminación del agua subterránea en la zona de descarga.
72.	Descarga de vertidos de planta de tratamiento- generación de empleo.	+	D	Generación de empleo por contratación de empresa local para el manejo y mantenimiento de la planta de tratamiento.
73.	Descarga de vertidos de planta de tratamiento- calidad del aire.	-	D	Existe riesgo de afectación de la salud pública y el medio ambiente por el mal manejo y falta de mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.
74.	Descarga de vertidos de planta de tratamiento- calidad de vida.	-	D	Existe riesgo de afectación de la salud pública por malos olores generados por el mal manejo y falta de mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.
75.	Emisiones atmosféricas- calidad del aire.	-	D	Existe riesgo de afectación de la calidad del aire y al medio ambiente por la emisión de gases provenientes de las calderas y la planta de emergencia.
76.	Emisiones atmosféricas- calidad de vida.	-	D	Existe riesgo de afectación de la salud humana por la emisión de gases provenientes de las calderas y la planta de emergencia.
77.	Evacuación de aguas lluvias- erosión del suelo.	-	I	Existe riesgo de afectación de la erosión del suelo en el sitio de descarga de agua lluvia en el alcantarillado.
78.	Riesgo de amenazas externas- suministro de agua.	-	I	Si se presenta un incendio o explosión se incrementa la demanda de agua de la zona activándose el sistema contraincendios.
79.	Riesgo de amenazas externas- afectación del tráfico vehicular.	-	I	Si se presenta un incendio o explosión se afectara el tráfico vehicular en la zona del proyecto.
80.	Riesgo de amenazas externas- suministro de energía eléctrica.	-	I	Si se presenta un incendio o explosión se incrementa la demanda de energía eléctrica por el funcionamiento de la planta de emergencia para el bombeo del agua del sistema .
81.	Riesgo de amenazas externas- calidad del aire.	-	I	Si se presenta un incendio o explosión se afecta la calidad del aire de la zona.
82.	Riesgo de amenazas externas- calidad de vida.	-	I	Si se presenta un incendio o explosión se afecta la calidad de vida de la zona.
83.	Almacenamiento de combustible-	-	I	Existe el riesgo de contaminación del suelo de la zona por el derrame

No	Nombre Clave	Signo	Efecto	Descripción del Impacto
	contaminación del suelo			de combustible ocasionado por rotura de los tanques de combustible.
84.	Almacenamiento de gases médicos-calidad del aire.	-	I	Existe el riesgo de afectar la calidad del aire de la zona ocasionado por rotura de las tuberías de conducción de los gases médicos.
85.	Mantenimiento de zonas verdes-erosión del suelo.	+	I	El mantenimiento adecuado de las zonas verdes disminuye el riesgo de erosión del suelo.
86.	Mantenimiento de zonas verdes-escorrentía de agua superficial.	+	I	El mantenimiento adecuado de las zonas verdes disminuye la escorrentía superficial del suelo.
87.	Mantenimiento de zonas verdes-infiltración.	+	D	El mantenimiento adecuado de las zonas verdes incrementa la infiltración del agua en el perfil del suelo.
88.	Mantenimiento de zonas verdes-temperatura ambiental.	+	I	El mantenimiento adecuado de las zonas verdes mejora el microclima de la zona.
89.	Mantenimiento de zonas verdes-vegetación.	+	D	El mantenimiento adecuado de las zonas verdes mejora la vegetación de la zona.
90.	Mantenimiento de zonas verdes-fauna.	+	D	El mantenimiento adecuado de las zonas verdes mantiene el hábitat de la fauna asociada.
91.	Mantenimiento de zonas verdes-generación de empleo.	+	D	El mantenimiento adecuado de las zonas verdes genera empleo para microempresa local.
92.	Mantenimiento de zonas verdes-calidad del aire.	+	D	El mantenimiento adecuado de las zonas verdes mantiene la calidad del microclima.
93.	Mantenimiento de zonas verdes-calidad de vida.	+	D	El mantenimiento adecuado de las zonas verdes mejora la calidad de vida de la zona.

5.4. Etapa IV. Categorización por Impactos Genéricos

Con la identificación de los impactos se procedió a jerarquizar los impactos, es decir, agruparlos en forma general sobre el factor ambiental que se encuentra siendo afectado. Para pasar a la evaluación y priorización de los impactos, estos se agruparon en grandes factores, como se detalla a continuación:

- Suelo
- Cuerpos de agua
- Flora
- Fauna
- Calidad del aire
- Viviendas colindantes
- Tráfico vehicular
- Demanda de servicios
- Calidad de vida
- Generación de empleo

Tanto los impactos positivos como negativos de cada grupo genérico se describen en una tabla que detalla los impactos que se dan sobre cada grupo producto de diferentes acciones del proyecto. A continuación se la agrupación de los impactos.

Tabla 5. 2. Agrupación de Impactos Genéricos.

Nombre Genérico	Signo	Número Clave	Descripción general de los impactos
Suelo	-	1, 5, 14, 22, 23, 24, 31, 32, 40, 44, 47, 57, 61, 65, 77, 83	Existe riesgo de erosión del suelo durante las actividades de tala, terracería y construcción de la infraestructura entre otros debido a las labores de excavación y movimiento de tierras. Existe riesgo de contaminación por medio de la generación de ripio proveniente de la demolición de la infraestructura existente y desechos sólidos propios de las actividades de construcción. El suelo será compactado por las labores de terracería y la construcción de infraestructura.
	+	49, 85	Existe impacto positivo sobre el suelo ya que se disminuye la erosión por medio de la revegetación y mantenimiento de las zonas verdes.
Cuerpos de Agua	-	6, 7, 15, 16, 25, 26, 33, 34, 58, 62, 66, 71	Se producirá escorrentía superficial, disminuyendo la infiltración del agua durante las etapas de descapote y nivelación. La compactación e impermeabilización del suelo debido a la construcción de infraestructura impide la infiltración del agua. Existe riesgo de contaminación del agua superficial por el inadecuado manejo de los desechos sólidos comunes en las etapas de construcción y funcionamiento y bioinfecciosos y de origen químico durante la etapa de funcionamiento. Existe el riesgo de incrementar el grado de contaminación del alcantarillado por medio de los vertidos de la planta de tratamiento, si en caso no se proporciona el mantenimiento adecuado.
	+	50, 51, 86, 87	La revegetación y mantenimiento de las zonas verdes incrementa la infiltración y disminuye la escorrentía del agua superficial.
Aire	-	4, 8, 13, 21, 30, 39, 73, 75, 81, 84	Generación de polvo y ruido durante la etapa de construcción y existe el riesgo de generación de olores desagradables, por un mal manejo de los desechos sólidos comunes. La temperatura como factor del microclima de la zona se incrementa debido a la tala de la vegetación existente. La calidad del aire disminuye por la operación de la planta de tratamiento.
	+	52, 88, 92	La temperatura como factor del microclima de la zona se mejora debido a la revegetación y mantenimiento de las zonas verdes.
Flora	-	9, 17	La flora será afectada debido a la tala de 252 árboles y de 302 arbustos.
	+	53, 89	La flora se ve beneficiada debido a la revegetación y mantenimiento de las zonas verde
Fauna	-	10, 18	La fauna asociada específicamente aves y pequeños mamíferos será afectada debido a la tala de 252 árboles y de 302 arbustos.
	+	54, 90	La fauna asociada específicamente aves y pequeños mamíferos se ve beneficiada debido a la revegetación y mantenimiento de las zonas verde.
Tráfico vehicular	-	3,12,20,29,37,43,46,79	El tráfico vehicular en la zona será afectado por las diferentes actividades de la etapa de construcción, generando un riesgo de accidentes por la salida y entrada de equipo pesado

Nombre Genérico	Signo	Número Clave	Descripción general de los impactos
Demanda de servicios.	-	28,36,38,42,56,69, 70, 78,80	Las actividades constructivas y el funcionamiento del hospital generan mayor demanda de servicios y sobre todo de agua potable y electricidad.
Calidad de vida.	-	60,64,68,74,76,82	La calidad de vida de los habitantes dentro de la zona de influencia del proyecto puede ser afectada negativamente debido al mal manejo de los desechos sólidos comunes y hospitalarios y las emisiones de gases de las calderas.
	+	93	El mantenimiento de las zonas verdes mejoran la calidad de vida de los habitantes que colindan con el proyecto.
Generación de empleo.	+	2,11,19,27,35,41,45,48,55,59,63,67,72, 91.	Todas las actividades durante la etapa de construcción y aquellas que demandan de la contratación de servicios durante la etapa de funcionamiento son una fuente de generación de empleo.

De acuerdo a la tabla anterior los impactos negativos se resumen a continuación:

Durante la etapa de construcción:

1. Tala de 252 árboles con DAP > 20 cms. y 302 arbustos.
2. Afectación de la avifauna del lugar.
3. Disminución de la calidad del aire por generación de polvo que afecte a los vecinos colindantes del proyecto.
4. Disminución de la calidad del aire por generación de ruido que afecte a los vecinos colindantes del proyecto.
5. Riesgo de contaminación del alcantarillado que vierte al Arenal Montserrat con material arrastrado por la lluvia.
6. Riesgo de accidentes por la salida y entrada de vehículos pesados al proyecto.
7. Riesgo de contaminación del suelo y agua y por el mal manejo de los residuos sólidos comunes originados durante la etapa de construcción.
8. Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de desechos biológicos durante la etapa de construcción.
9. Riesgo de accidentes laborales en la etapa de construcción.

Durante la etapa de funcionamiento:

1. Riesgo de contaminación del suelo y el agua por el mal manejo de los residuos originados durante la etapa de funcionamiento del hospital.
2. Riesgo de contaminación del suelo y el agua por mal manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales.
3. Riesgo de disminución de la calidad del aire por la operación de las calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia durante la etapa de funcionamiento.
4. Incremento de la demanda de servicios de agua potable y energía eléctrica.

Todos los riesgos son prevenidos por medio de la implementación del Plan Hospitalario para desastres que está elaborado por parte del Hospital de Maternidad de acuerdo a los lineamientos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

5.5. Etapa V. Evaluación de Impactos

Cada miembro del equipo cuantificó los impactos negativos sobre cada factor, permitiendo ejecutar una valoración objetiva. La evaluación y valoración de los impactos negativos se realizó mediante un análisis integral del efecto que cada actividad ocasionaría en el medio ambiente y se estableció por consenso del equipo evaluador el rango de valoración para los conceptos de: Magnitud, Importancia, Extensión, Duración y Reversibilidad de los impactos, como se detalla a continuación:

Tabla 5. 3. Rango de valoración de los impactos negativos.

CRITERIOS	VALORACION		
MAGNITUD	70-100(ALTO)	30-70(MEDIO)	10-30(BAJO)
IMPORTANCIA	70-100(ALTO)	30-70(MEDIO)	10-30(BAJO)
EXTENCION	70-100(GENERAL)	30-70(LOCAL)	10-30(MUY LOCAL)
DURACION	70-100(LARGO)	30-70(MEDIANO)	10-30(CORTO)
REVERSIBILIDAD	70-100(IRREVERSIBLE)	30-70(PARCIALMENTE)	10-30(REVERSIBLE)

Cada grupo de impactos fue valorado individualmente, el Método MEL-ENEL propone asignar por consenso la distribución de 100 puntos a cada criterio durante la evaluación de cada grupo de impactos con relación al otro.

Los grupos jerarquizados fueron evaluados tomando en consideración el Método MEL - ENEL el cual utiliza una modificación del Método de Peso Escala de Dean & Nishry (Ref: Larry W. Canter-Environmental Impact Assesmente-Mc Graw Hill 1996) no califica la importancia relativa, si que procede evaluar su "Significancia Relativa", MEL - ENEL utiliza una matriz similar a la de Dean & Nishry, con la salvedad que califica la "Significancia Relativa" de cada impacto, valorada a través de un número relativo denominado "Coeficiente de Significancia Relativa CSR".

Basados en los pesos anteriores cada grupo de impacto se compara con los demás, a diferencia del Método de Dean & Nishry, que únicamente asigna tres posibles valores CIR = 0.0, 0.5, 1.0, el Método MEL –ENEL asigna valores (CSR) entre 0.0 y 1.0. En el ejemplo siguiente se ilustra la aplicación del método en el presente estudio:

Tabla 5. 4 Tabla ejemplo de la comparación de Impactos y determinación del CRS.

SUELO	FLORA
30	70
30	70
20	80
20	80
50	50
150	350
0.30	0.70

En el ejemplo anterior, el impacto sobre el Suelo obtuvo un total de 150 puntos y el impacto sobre la flora un total de 350 puntos, la suma total es de 500.00 puntos de donde se obtiene el Coeficiente de Significancia Relativa CSR = $150/500 = 0.30$ y $350/500 = 0.70$.

A continuación se presenta la matriz de evaluación de impactos.

Tabla 5. 5 Matriz de comparación relativa de impactos negativos.

A = Disminución de la calidad del aire o atmosfera por generación de polvo por el uso de maquinaria y circulación de vehículos durante la etapa de construcción.

B = Riesgo de disminución de la calidad del aire por la operación de las calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia durante la etapa de funcionamiento.

C= Procesos erosivos durante etapa de construcción.

D= Riesgo de contaminación del suelo y agua por mal manejo de los desechos y residuos generados durante el funcionamiento del hospital.

E= Riesgo de contaminación del agua superficial y subterránea por mal manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales.

F= Afectación de la masa arbórea / cobertura vegetal.

G= Afectación del tráfico durante la etapa de construcción.

H= Incremento de la demanda de servicios públicos (agua potable, alcantarillado y energía eléctrica).

I = Generación de ruido por el uso de maquinaria y circulación de vehículos durante la etapa de construcción.

J= Afectación de la fauna del lugar.

K= Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de residuos sólidos comunes durante la etapa de construcción.

L= Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de desechos biológicos durante la etapa de construcción.

M= Riesgo de accidentes laborales durante la etapa de construcción.

IMPACTO IDENTIFICADO.	PARAMETROS	COMPARACION DE IMPACTOS.																							
		A	B	A	C	A	D	A	E	A	F	A	G	A	H	A	I	A	J	A	K	A	L	A	M
A = Disminución de la calidad del aire o atmósfera por generación de polvo por el uso de maquinaria y circulación de vehículos durante la etapa de construcción.	Magnitud	70	30	60	40	30	70	30	70	60	40	60	40	30	70	60	40	70	30	50	50	70	30	70	30
	Importancia	30	70	50	50	20	80	40	60	50	50	50	40	60	60	40	80	20	60	40	60	40	50	50	50
	Extensión	50	50	40	60	20	80	20	80	70	30	40	60	30	70	50	60	40	50	50	70	30	60	40	40
	Duración	10	90	50	10	90	10	90	10	90	70	30	50	10	90	50	50	30	70	50	50	50	50	50	50
	Reversibilidad	10	90	50	50	10	90	10	90	30	70	50	50	20	80	50	50	40	60	50	50	60	40	40	60
	Total	170	330	250	250	90	410	110	390	280	220	250	250	130	370	270	230	280	220	260	240	310	190	270	230
	COEFICIENTE	0.34	0.66	0.50	0.50	0.18	0.82	0.22	0.78	0.56	0.44	0.5	0.5	0.26	0.74	0.54	0.46	0.56	0.44	0.52	0.48	0.62	0.38	0.54	0.46
B = Riesgo de disminución de la salud del aire por la operación de las calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia durante la etapa de funcionamiento.	Magnitud	70	30	40	60	30	70	60	40	60	40	60	40	60	70	30	60	40	60	40	80	20	80	20	
	Importancia	60	40	30	70	20	80	60	40	60	40	60	40	60	70	30	70	30	60	40	80	20	80	20	
	Extensión	60	40	50	50	50	50	70	30	60	40	50	50	50	50	50	60	40	70	30	80	20	70	30	
	Duración	80	20	50	50	50	50	80	20	80	20	80	20	80	20	80	20	80	20	80	20	80	20	80	20
	Reversibilidad	80	20	40	60	40	60	30	10	80	20	50	50	70	30	70	30	70	30	70	30	70	30	70	30
	Total	350	150	210	290	190	310	360	140	320	180	230	270	340	160	340	160	340	160	340	160	390	110	360	140
	COEFICIENTE	0.70	0.30	0.42	0.58	0.38	0.62	0.72	0.28	0.64	0.36	0.46	0.54	0.68	0.32	0.68	0.32	0.68	0.32	0.68	0.32	0.78	0.22	0.72	0.28
C = Procesos erosivos durante etapa de construcción.	Magnitud																								
	Importancia																								
	Extensión																								
	Duración																								
	Reversibilidad																								
	Total																								
	COEFICIENTE																								
D = Riesgo de contaminación del suelo y agua y disminución de la calidad de vida de los colindantes por mal manejo de los desechos y residuos generados durante el funcionamiento del hospital.	Magnitud																								
	Importancia																								
	Extensión																								
	Duración																								
	Reversibilidad																								
	Total																								
	COEFICIENTE																								
E = Riesgo de contaminación del agua superficial y subterránea por mal manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales.	Magnitud																								
	Importancia																								
	Extensión																								
	Duración																								
	Reversibilidad																								
	Total																								
	COEFICIENTE																								
F = Afectación de la masa arbórea / cobertura vegetal.	Magnitud																								
	Importancia																								
	Extensión																								
	Duración																								
	Reversibilidad																								
	Total																								
	COEFICIENTE																								
G=Afectación del tráfico durante la etapa de construcción.	Magnitud																								
	Importancia																								
	Extensión																								
	Duración																								
	Reversibilidad																								
	Total																								
	COEFICIENTE																								
H=Incremento de la demanda de servicios públicos (agua potable, alcantarillado y energía eléctrica).	Magnitud																								
	Importancia																								
	Extensión																								
	Duración																								
	Reversibilidad																								
	Total																								
	COEFICIENTE																								
I=Generación de ruido por el uso de maquinaria y circulación de vehículos durante la etapa de construcción.	Magnitud																								
	Importancia																								
	Extensión																								
	Duración																								
	Reversibilidad																								
	Total																								
	COEFICIENTE																								
J=Afectación de la fauna del lugar.	Magnitud																								
	Importancia																								
	Extensión																								
	Duración																								
	Reversibilidad																								
	Total																								
	COEFICIENTE																								
K=Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de residuos sólidos comunes durante la etapa de construcción.	Magnitud																								
	Importancia																								
	Extensión																								
	Duración																								
	Reversibilidad																								
	Total																								
	COEFICIENTE																								
L=Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de desechos biológicos durante la etapa de construcción.	Magnitud																								
	Importancia																								
	Extensión																								
	Duración																								
	Reversibilidad																								
	Total																								
	COEFICIENTE																								

5.6. Etapa VI. Priorización de Impactos

Los resultados de los distintos Coeficientes de Significancia Relativa CSR, son introducidos en una matriz como se muestra a continuación:

5.6 Matriz de Coeficientes de Significancia Relativa (CSR).

	Disminución de la calidad del aire o generación de ruido por el uso de maquinaria y circulación de vehículos durante la etapa de construcción.	Riesgo de disminución de la calidad del aire por la operación de las calderas, sistema de gases médicos y circulación de la emergencia durante la etapa de funcionamiento.	Procesos erosivos durante etapa de construcción.	Riesgo de contaminación del suelo y agua y disminución de la calidad de vida de los colindantes por mal manejo de los desechos y residuos generados durante el funcionamiento del hospital.	Riesgo de contaminación del suelo superficial y subterránea por mal manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales.	Afectación de la masa arbórea y cobertura vegetal.	Afectación del tráfico durante la etapa de construcción.	Incremento de la demanda de servicios públicos (agua potable, alcantarillado y energía eléctrica).	Generación de ruido por el uso de maquinaria y circulación de vehículos durante la etapa de construcción.	Afectación de la fauna del lugar.	Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de residuos sólidos comunes durante la etapa de construcción.	Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de desechos biológicos durante la etapa de construcción.	Riesgo de accidentes laborales durante la etapa de construcción	SUM	CSR	%IR
Disminución de la calidad del aire o generación de ruido por el uso de maquinaria y circulación de vehículos durante la etapa de construcción.		0.34	0.50	0.18	0.22	0.56	0.50	0.26	0.54	0.56	0.52	0.62	0.54	5.34	0.068	60.41
Riesgo de disminución de la calidad del aire por la operación de las calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia durante la etapa de funcionamiento.	0.66		0.70	0.42	0.38	0.72	0.64	0.46	0.68	0.68	0.68	0.78	0.72	7.52	0.096	85.07
Procesos erosivos durante etapa de construcción.	0.5	0.30		0.2	0.16	0.54	0.44	0.30	0.54	0.48	0.52	0.64	0.54	5.16	0.066	58.37
Riesgo de contaminación del suelo y agua y disminución de la calidad de vida de los colindantes por mal manejo de los desechos y residuos generados durante el funcionamiento del hospital.	0.82	0.58	0.80		0.46	0.78	0.74	0.52	0.80	0.82	0.72	0.76	0.75	8.55	0.110	96.72
Riesgo de contaminación del agua superficial y subterránea por mal manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales.	0.78	0.62	0.84	0.54		0.74	0.68	0.60	0.78	0.82	0.78	0.82	0.84	8.84	0.113	100
Afectación de la masa arbórea y arbustiva.	0.44	0.28	0.46	0.22	0.26		0.42	0.36	0.52	0.50	0.56	0.60	0.62	5.24	0.067	59.28
Afectación del tráfico durante la etapa de construcción.	0.50	0.36	0.56	0.26	0.32	0.58		0.32	0.50	0.52	0.50	0.58	0.60	5.60	0.072	63.35
Incremento de la demanda de servicios públicos (agua potable, alcantarillado y energía eléctrica).	0.74	0.54	0.70	0.48	0.40	0.64	0.68		0.78	0.82	0.72	0.76	0.74	8.00	0.103	90.50
Generación de ruido por el uso de maquinaria y circulación de vehículos durante la etapa de construcción.	0.46	0.32	0.46	0.20	0.22	0.48	0.50	0.22		0.58	0.58	0.58	0.58	5.18	0.066	58.60
Afectación de la fauna del lugar.	0.44	0.32	0.52	0.18	0.18	0.50	0.48	0.18	0.42		0.46	0.52	0.46	4.66	0.060	52.71
Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de residuos sólidos comunes durante la etapa de construcción.	0.48	0.32	0.48	0.28	0.22	0.44	0.50	0.28	0.42	0.54		0.58	0.54	5.08	0.000	57.47
Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de desechos biológicos durante la etapa de construcción.	0.38	0.22	0.36	0.24	0.18	0.40	0.42	0.24	0.42	0.48	0.42		0.52	4.28	0.055	48.42
Riesgo de accidentes laborales durante la etapa de construcción	0.46	0.28	0.46	0.25	0.16	0.38	0.40	0.26	0.42	0.54	0.46	0.48		4.55	0.058	51.47
			TOTAL											78.00	1	

Los CSR son sumados y luego distribuidos en forma equitativa como se muestra en las columnas SUM y CSR del cuadro anterior.

Para obtener los niveles de importancia, al mayor CSR evaluado se le asigna el 100 % de importancia y con base en este se calculan los restantes porcentajes de importancia, como se muestra en la matriz anterior.

El Método MEL-ENEL sugiere que los impactos con un porcentaje arriba del 40% deben ser corregidos, mitigados o compensados. Como producto de la Matriz de Coeficiente de Significancia Relativa se obtiene los siguientes niveles de prioridad:

Tabla 5. 7. Niveles de Prioridad de intervención

NIVELES DE PRIORIDAD		
NIVEL I 90 - 100 %	Riesgo de Contaminación de agua superficial por mal manejo de planta de tratamiento.	100.0
	Riesgo de contaminación del suelo y agua por mal manejo de los desechos y residuos generados durante el funcionamiento del hospital.	96,7
	Incremento de la demanda de servicios públicos (agua potable, alcantarillado y energía eléctrica).	90.5
NIVEL II 70 - 90 %	Riesgo de disminución de la calidad del aire por la operación de las calderas y planta de emergencia durante la etapa de funcionamiento.	85.1
NIVEL III 50 - 70 %	Afectación del tráfico durante la etapa de construcción.	63.4
	Disminución de la calidad del aire o atmosfera y generación de ruido por el uso de maquinaria y circulación de vehículos durante la etapa de construcción.	60.4
	Afectación de la masa arbórea y arbustiva.	59.2
	Generación de ruido por el uso de maquinaria y circulación de vehículos durante la etapa de construcción.	58.6
	Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de residuos sólidos comunes durante la etapa de construcción.	57.5
	Afectación de la fauna del lugar.	52.7
	Riesgo de accidentes laborales durante la etapa de construcción	51.5
NIVEL IV < 50	Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de desechos biológicos durante la etapa de construcción.	48.4

Con base a la metodología antes descrita y considerando los niveles de importancia se procede a evaluar las medidas de prevención, mitigación o de compensación, para cada caso en particular.

6. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.

Programa De Manejo Ambiental Etapa de Construcción

Dentro del Proyecto "Construcción del Nuevo Hospital de Maternidad", se encuentran obras físicas que forman parte integral del contrato de construcción y que pueden ser consideradas como medidas ambientales ya que protegen el medio ambiente:

El P.M.A. es una herramienta de supervisión del proyecto en su etapa de construcción por lo que se sugiere a la Administración del Nuevo Hospital de Maternidad, que este documento sea incorporado a su sistema de trabajo en la Gestión Ambiental y en la Gestión del Riesgo del Hospital.

6.1 Medidas Ambientales Propuestas

A continuación se detallan los factores ambiental se ven amenazados con la etapa de construcción del proyecto.

Durante la etapa de construcción:

1. La tala de árboles impacta negativamente el microclima de la zona.
2. Afectación de la fauna del lugar.
3. Generación de polvo que afecta a los colindantes de la zona del proyecto.
4. Generación de ruido que afecta a los colindantes de la zona del proyecto.
5. Riesgo de erosión del suelo y de arrastre hacia el sistema de alcantarillado.
6. Riesgo de accidentes por la salida y entrada de vehículos pesados al proyecto.
7. Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de residuos sólidos comunes durante la etapa de construcción.
8. Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de desechos biológicos.
9. Riesgo de accidentes laborales.

Tabla 6.1. Impactos identificados

No.	Impacto	Causa	Ubicación
1	Tala de 252 árboles con DAP > 20 cm y 302 arbustos	Actividades de descapote y terracería del terreno en donde se construirá la infraestructura.	Terrenos del Proyecto.
2	Afectación de la avifauna del lugar.	Afectación del hábitat existente en el lugar.	Terrenos del proyecto.
3	Disminución de la calidad del aire por generación de polvo que afecte a los vecinos colindantes del proyecto.	Operación de Maquinaria de terracería durante la construcción del proyecto.	Terrenos del Proyecto.
4	Disminución de la calidad del aire por generación de ruido que afecte a los vecinos colindantes del proyecto	Operación de Maquinaria de terracería durante la construcción del proyecto.	Terrenos del proyecto
5	Riesgo de contaminación del alcantarillado que vierte al Arenal Montserrat con material arrastrado por la lluvia.	Erosión del suelo durante la etapa de construcción.	Zona de trabajo.
6	Riesgo de accidentes por la salida y entrada de vehículos pesados al proyecto.	Tráfico vehicular incrementado en la zona del proyecto por el acarreo de materiales, personal y equipo y el desalojo de material resultante de la demolición de edificios	Zona del proyecto.

No.	Impacto	Causa	Ubicación
		existentes y labores de terracería.	
7	Riesgo de contaminación del suelo y agua por el mal manejo de los residuos sólidos comunes originados durante la etapa de construcción.	Mal manejo de los residuos sólidos comunes.	En la recolección, transporte y acopio temporal.
8	Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de desechos biológicos durante la etapa de construcción.	Mal manejo de los desechos biológicos.	En la zona de trabajo
9	Riesgo de accidentes laborales en la etapa de construcción.	Falta de implementación de un plan de higiene y seguridad ocupacional.	Zona de trabajo.

Tabla 6.2 Medidas propuestas

No.	Impacto	Medida	Ubicación
1	Tala de 252 árboles con DAP > 20 cms. y 302 arbustos.	Revegetación	En zonas verdes, arriates y zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador.
2	Afectación de la avifauna del lugar.	Construcción de abrevaderos para la avifauna.	Zonas verdes de la alcaldía de San Salvador.
3	Disminución de la calidad del aire por generación de polvo que afecte a los vecinos colindantes del proyecto.	Riego de agua y construcción de valla perimetral.	Sitio del proyecto y colonias colindantes.
4	Disminución de la calidad del aire por generación de ruido que afecte a los vecinos colindantes del proyecto.	Construcción de valla perimetral y medición de las emisiones sonoras.	Sitio del proyecto y colonias colindantes.
5	Riesgo de contaminación del alcantarillado que vierte al Arenal Montserrat con material arrastrado por la lluvia.	Construcción de canaleta de rebalse y colocación de plástico sobre suelo acopiado temporalmente en el sitio.	En la parte baja del terreno (canaleta de rebalse) y en la zona de trabajo del proyecto (plástico).
6	Riesgo de accidentes por la salida y entrada de vehículos pesados al proyecto.	Señalización adecuada.	En calle Francisco Menéndez.
7	Riesgo de contaminación del suelo y agua por el mal manejo de los residuos sólidos comunes durante la etapa de construcción.	Reciclaje, manejo y disposición adecuada de los desechos generados en el plantel.	En zonas de acopio temporal de los desechos y rutas utilizadas para el traslado hacia la disposición final.

8	Riesgo de contaminación del suelo y el agua por generación de desechos biológicos en la etapa de construcción.	Contratación y mantenimiento de servicios sanitarios móviles.	Sitio del proyecto.
9	Riesgo de accidentes laborales en la etapa de construcción.	Implementación del Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional por parte del Ingeniero contratado.	Sitio del proyecto.

6.2 Medidas ambientales, especificaciones técnicas y costo.

Se ha diseñado una serie de medidas ambientales que deben realizarse con el objeto de mitigar o compensar los impactos referidos en la tabla anterior, como se detalla a continuación:

Impacto No. 1: Tala de 252 árboles y 302 arbustos

Medida: "Arborización y engramado de áreas verdes, arriate sobre calle Francisco Menéndez, zona de planta de tratamiento y zonas verdes de la alcaldía de San Salvador".

Para compensar la tala de árboles y arbustos existentes debido a las labores de descapote y terracería se propone como medida la ornamentación y revegetación, que ayude a reponer las condiciones del microclima.

Durante la actividad de terracería se afectara un total de 252 árboles los cuales tienen DAP (Diámetros a la Altura del Pecho) igual o mayor de 20 cm. y 302 arbustos. **Para compensar este impacto se propone la siembra de diferentes especies de plantas ornamentales (porte pequeño y porte alto), árboles frutales, árboles forestales y arbustos en áreas verdes del proyecto y zonas que verdes de la Alcaldía de San Salvador.**

El contratista solicitará a la Alcaldía de San Salvador el respectivo permiso de tala para 252 árboles de diferentes especies, con una compensación en una relación de 10 árboles por cada árbol talado, haciendo un total de 2,520 **árboles a compensar** y una compensación de uno a uno por arbusto talado, haciendo un total de 302 **arbustos a compensar**, haciendo un total de 2,822 plantas a compensar.

Especificación técnica de la medida:

La plantación de especies vegetales se hará en áreas verdes del proyecto, arriate sobre calle Francisco Menéndez, zona de planta de tratamiento y zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador y para ello se propone el siguiente plan de arborización:

Zona verde No.1

Localizada al oeste del proyecto y detrás de los edificios "A" y "C". A continuación se detallan las cantidades por especie y forma de siembra.

- **Siembra de plantas ornamentales, árboles forestales y frutales dispersos:** Se sembraran diferentes especies de plantas ornamentales y árboles frutales y forestales. Los árboles se sembraran de acuerdo al diseño paisajístico propuesto, utilizando distancias variables. Se utilizara un total de 184 árboles y plantas ornamentales en esta zona incluyendo especies aromáticas.
- **Siembra de grama "San Agustín" y zacate vetiver en los taludes originados:** La grama "San Agustín" se sembrara por medio de secciones de rizoma, cubiertos por una capa superficial de suelo orgánico y a una distancia de 12 cm. entre hileras. Deberá aplicarse riego dos veces al día durante las primeras 2 semanas de establecimiento. Se sembrara un total de 500 m². El zacate vetiver se sembrara por medio de haces de 30 centímetros de longitud y 10

cm. de diámetro a una distancia de 10 cm. entre haz, es decir, 10 haces por metro lineal y en hileras distanciadas 1.50 metros sobre la superficie de los taludes originados.

- **Siembra de maní forrajero:** Se sembrara un total de 200 m². de grama "Maní forrajero", en la superficie de zonas verdes y sobre todo alrededor de las plantas ornamentales. El método de siembra será por medio de secciones de rizoma distanciados en hileras cada 10 cm.

Zona verde No.2

Localizada al sur del proyecto y alrededor del edificio "E", se sembraran diferentes especies de árboles forestales, frutales y plantas ornamentales.

- **Siembra de plantas ornamentales, árboles forestales y frutales dispersos:** Se sembraran diferentes especies de plantas ornamentales y árboles frutales y forestales. Los árboles se sembraran de acuerdo al diseño paisajístico propuesto, utilizando distancias variables. Se utilizara un total de 107 árboles y plantas ornamentales en esta zona.
- **Siembra de grama "San Agustín" en las superficies de ornamentación:** La grama "San Agustín" se sembrara por medio de secciones de rizoma, cubiertos por una capa superficial de suelo orgánico y a una distancia de 12 cm. entre hileras. Deberá aplicarse riego dos veces al día durante las primeras 2 semanas de establecimiento. Se sembrara un total de 200 m².
- **Siembra de maní forrajero:** Se sembrara un total de 100 m². de grama "Maní forrajero", en la superficie de zonas verdes y sobre todo alrededor de las plantas ornamentales. El método de siembra será por medio de secciones de rizoma distanciados en hileras cada 10 cm.

Zona verde No.3

Localizada en zona a la derecha de la entrada peatonal del proyecto. A continuación se detallan las cantidades por especie y forma de siembra.

- **Siembra de plantas ornamentales, árboles forestales y frutales dispersos:** Se sembraran diferentes especies de plantas ornamentales y árboles frutales y forestales. Los árboles se sembraran de acuerdo al diseño paisajístico propuesto, utilizando distancias variables. Se utilizara un total de 80 árboles y plantas ornamentales en esta zona.
- **Siembra de grama "San Agustín" en las superficies de ornamentación:** La grama "San Agustín" se sembrara por medio de secciones de rizoma, cubiertos por una capa superficial de suelo orgánico y a una distancia de 12 cm. entre hileras. Deberá aplicarse riego dos veces al día durante las primeras 2 semanas de establecimiento. Se sembrara un total de 150 m².
- **Siembra de maní forrajero:** Se sembrara un total de 150 m². de grama "Maní forrajero", en la superficie de zonas verdes y sobre todo alrededor de las plantas ornamentales. El método de siembra será por medio de secciones de rizoma distanciados en hileras cada 10 cm.

Arriate sobre Calle Francisco Menéndez

Localizado al sur del edificio A, a continuación se detallan las cantidades por especie y forma de siembra.

- **Siembra de grama Común:** Se sembrara un total de 150 m². de grama "Común o negra", El método de siembra será por medio de "Tepes" o secciones cuadradas de 25 cm. de lado, cubiertos por una capa superficial de suelo orgánico. Deberá aplicarse riego dos veces al día durante las primeras 2 semanas de establecimiento.
- **Siembra de plantas ornamentales:** Se sembraran diferentes especies de plantas ornamentales de porte bajo y porte alto, conservando los arboles existentes. Las plantas ornamentales de porte alto se sembraran entre la hilera existente de arboles en el arriate y luego siguiendo la misma hilera las plantas de porte bajo haciendo un total de 130 en esta zona.
- **Siembra de maní forrajero:** Se sembrara un total de 150 m². de grama "Maní forrajero", en la superficie de zonas verdes y sobre todo alrededor de las plantas ornamentales. El método de siembra será por medio de secciones de rizoma distanciados en hileras cada 10 cm.

Zona de planta de tratamiento

Localizada en zona a la derecha de la entrada peatonal del proyecto. A continuación se detallan las cantidades por especie y forma de siembra.

- **Siembra de plantas ornamentales, árboles forestales y frutales dispersos:** Se sembraran diferentes especies de plantas ornamentales y árboles frutales y forestales incluyendo en estas especies aromáticas. Los árboles se sembraran de acuerdo al diseño paisajístico propuesto, utilizando distancias variables. Se utilizara un total de 95 árboles y plantas ornamentales en esta zona.
- **Siembra de grama "San Agustín" en las superficies de ornamentación:** La grama "San Agustín" se sembrara por medio de secciones de rizoma, cubiertos por una capa superficial de suelo orgánico y a una distancia de 12 cm. entre hileras. Deberá aplicarse riego dos veces al día durante las primeras 2 semanas de establecimiento. Se sembrara un total de 100 m².
- **Siembra de maní forrajero:** Se sembrara un total de 80 m². de grama "Maní forrajero", en la superficie de zonas verdes y sobre todo alrededor de las plantas ornamentales. El método de siembra será por medio de secciones de rizoma distanciados en hileras cada 10 cm.

Zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador

Se sembraran diferentes especies de árboles forestales, frutales y plantas ornamentales en los sitios que designe la alcaldía de San Salvador como parte de esta medida compensatoria, haciendo un total de 2,226 plantas.

La cantidad de especies a ser utilizadas en las zonas verdes del proyecto se detallan en la tabla 6.3.

Tabla 6.3 Cantidad de árboles y arbustos por especie y engramado en las zonas verdes del proyecto al Alcaldía.

UBICACIÓN	Nombre de la especie a sembrar	Cantidad de árboles.
1. Zona verde No.1	ARBOLES Y PLANTAS ORNAMENTALES	
	"Júpiter de Java" (<i>Lagerstroemia speciosa</i>)	10
	"Limón Pérsico" (<i>Citrus aurantifolia</i>)	5
	Coco (<i>Cocus nucifera</i>)	5
	"Limón indio"(<i>Citrus sp.</i>)	5
	"Marañón Japonés"(<i>Eugenia malaccencis</i>)	5
	Almendro de playa (<i>Terminalia catappa</i>)	5
	Magnolia (<i>Dillenia indica</i>)	7
	Croto variedad Petra	40
	Clavelón injertado	40
	Caña fistula (<i>Casia fistula</i>)	10
	Ixora enana	40
	Palmera Martinica	12
	Sub-Total	184
	MANI ORNAMENTAL (Mts.2)	
	Maní forrajero (<i>Arachis pintoï</i>)	200
	Sub-Total	200
	ENGRAMADO (Mts.2)	
	Gramma San Agustín (Mts.2)	500
	Sub-Total	500
	PROTECCION DE TALUDES	
	Zacate vetiver (<i>Vetiveria zizanoïdes</i>)	440
	Sub-Total	440
2. Zona verde No.2	ARBOLES Y PLANTAS ORNAMENTALES	
	"Júpiter de Java" (<i>Lagerstroemia speciosa</i>)	2
	"Limón Pérsico" (<i>Citrus aurantifolia</i>)	1
	Coco (<i>Cocus nucifera</i>)	5
	Almendro de playa (<i>Terminalia catappa</i>)	3
	Caña fistula (<i>Casia fistula</i>)	3
	Croto variedad Petra	40
	Clavelón injertado	15
	Magnolia (<i>Dillenia indica</i>)	3
Ixora enana	30	

	Palmera Martinica	5
	Sub-Total	107
	MANI ORNAMENTAL (Mts.2)	
	Maní forrajero (<i>Arachis pintoï</i>)	100
	Sub-Total	100
	ENGRAMADO (Mts.2)	
	Gramma San Agustín	200
	Sub-Total	200
3. Zona verde No.3	ARBOLES Y PLANTAS ORNAMENTALES	
	Paterna (<i>Inga paterno</i>)	10
	Caña fistula (<i>Casia fistula</i>)	5
	Croto variedad Petra	20
	Clavelón injertado	20
	Ixora enana	20
	Palmera martinica	5
	Sub-Total	80
	MANI ORNAMENTAL (Mts.2)	
	Maní forrajero (<i>Arachis pintoï</i>)	150
	Sub-Total	150
	ENGRAMADO (Mts.2)	
	Gramma San Agustín	150
	Sub-Total	150
4. Arriate Contiguo a Calle Francisco Menéndez	ARBOLES Y PLANTAS ORNAMENTALES	
	Caña fistula (<i>Casia fistula</i>)	10
	Croto variedad Petra	60
	Clavelón injertado	40
	Ixora enana	20
	Sub-Total	130
	MANI ORNAMENTAL (Mts.2)	
	Maní forrajero (<i>Arachis pintoï</i>)	150
	Sub-Total	150
	ENGRAMADO (Mts.2)	
	Gramma Negra o comun (<i>Paspalum sp.</i>)	150
	Sub-Total	150
5. Zona de planta de tratamiento.	ARBOLES Y PLANTAS ORNAMENTALES	
	Coco (<i>Cocus nucifera</i>)	15
	Ilam Ilam	15
	Eucalipto variedad citriodora.	15

	Sándalo de la india.	15
	Almendro de playa (<i>Terminalia catappa</i>)	5
	Rosa injertada (<i>Hibiscus sp.</i>)	30
		95
	MANI ORNAMENTAL (Mts.2)	
	Maní forrajero (<i>Arachis pinto</i>)	80
	Sub-Total	80
	ENGRAMADO (Mts.2)	
	Gramma San Agustín	100
	Sub-Total	100
6. Zonas verdes de la alcaldía de San Salvador.	ARBOLES Y PLANTAS ORNAMENTALES	
	Paterna (<i>Inga paterno</i>)	200
	Croto variedad Petra	200
	Clavelón injertado	200
	Caña fistula (<i>Casia fistula</i>)	100
	"Marañón Japonés" (<i>Eugenia malaccencis</i>)	200
	"Júpiter de Java" (<i>Lagerstroemia speciosa</i>)	200
	Arrayan (<i>Psidium sp.</i>)	140
	Caoba (<i>Swietenia humilis</i>)	200
	Cedro (<i>Cedrella odorata</i>)	150
	Ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i>)	190
	Granado (<i>Punica granatum</i>)	165
	Flor amarilla (<i>Cassia siamea</i>)	151
	Magnolia (<i>Dillenia indica</i>)	130
		2,226
TOTAL Árboles y arbustos	2,822	

Para garantizar el establecimiento de las especies de árboles y plantas ornamentales de porte alto que se siembren, deberá adquirirse plantas de al menos un metro y medio de altura y sembrarlas en agujeros de 40 x 40 x 40 cm. Las plantas ornamentales de porte bajo podrán ser sembradas en agujeros de 30 x 30 x 30 cm., En el momento del ahoyado deberá colocarse tierra orgánica prestada, para colocarla en el fondo del agujero antes de sembrar las plantas, mezclada con una onza de fertilizante (Fórmula 15-15-15 u otra) a la que deberá agregársele media onza de algún pesticida o fungicida (como Furadán u otro equivalente). Además, se aplicará una onza de fertilizante en la superficie del suelo, ya sembrada la planta (ver figura 6.1).

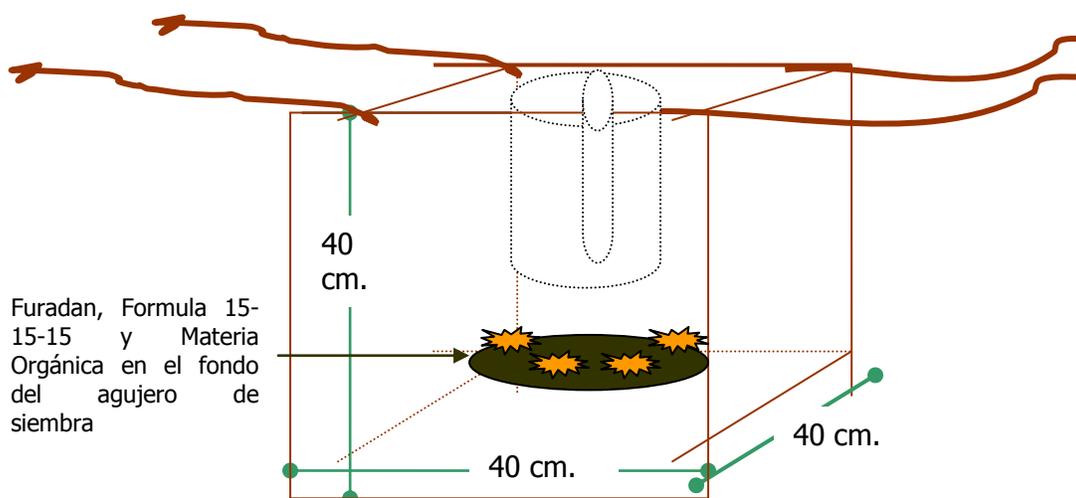


Figura 6.1 Diagrama del Agujero de Siembra.

En el caso de la arborización, la fertilización se hará dos veces al año, aplicando dos onzas de fertilizante en un círculo de 12 a 15 cm. de distancia del tronco del árbol. El control fitosanitario consiste en el control de plagas y enfermedades en las plantas y aplicar el producto correspondiente para corregir el problema.

La grama se fertilizará aplicando 1.0 onza de Urea 46% por metro cuadrado, una vez al año durante dos años. El riego durante la etapa de establecimiento se realizará durante los primeros 30 días y luego durante la época seca.

Se necesitarán 2,422 plantas para la actividad de arborización y cuya distribución se detalla anteriormente en la tabla 6.3.

La superficie a engramar con grama "San Agustín" en las zonas verdes se estima en 950 mts.², 150 m², de "Grama Negra o Común", 680 m², de "maní forrajero", en zonas verdes y sobre talud. La grama negra se sembrará en la superficie del talud localizado en el costado este del proyecto y contiguo a la calle Francisco Menéndez.

Duración de la ejecución:

El titular de proyecto dará mantenimiento por dos años (incluye los dos meses de implantación) a las especies vegetales y la grama establecidas; lo que implica actividades de limpieza de malezas, aplicación de riego, fertilización, control fitosanitario y manejo de la plantación en general.

Se establece un control en la ejecución de las medidas propuestas; por lo que se deberá contratar a un especialista en el área agrícola (Agrónomo, Ingeniero Agrónomo o persona idónea), para que efectúe visitas periódicas, en Mayo y Noviembre, de un día por visita, e inspeccione el desarrollo de la ornamentación, engramado, barreras vivas de vetiver y arborización.

Costo de la medida:

El costo de la medida incluyendo el control de plagas, fertilización y limpieza durante dos años es de US \$ 18,040.00. **Incluye el mantenimiento de la vegetación durante 2 años.** En la tabla 6.4 se presenta un detalle global del presupuesto para la medida ambiental propuesta:

Tabla 6.4 Presupuesto global de las medidas de revegetación y engramado propuestas.

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
1. ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO PRIMER AÑO DE LA ARBORIZACION.				
1. Compra de árboles Frutales 1/	Unidad	839	2.5	2097.5
2. Compra de árboles Forestales 1/	Unidad	1005	1.3	1306.5
3. Compra de plantas ornamentales 1/	Unidad	978	2.0	1956.0
4. Transporte	Viajes	2	40.0	80.0
5. Trazo y Estaquillado (incluye elaboración de estacas).	D/H Peón	6	4.0	24.0
6. Ahoyado	D/H Peón	55	4.0	220.0
7. Traslado, siembra y primera fertilización al suelo.	D/H Peón	10	4.0	40.0
8. Segunda fertilización al suelo	D/H Peón	8	4.0	32.0
9. Compra de fertilizante (fórmula 15-15-15).	Saco d/220 libras.	4	85.0	340.0
10. Primera Limpieza manual.	D/H Peón	30	4.0	120.0
11. Elaboración y colocación de tutores.	D/H Peón	8	4.0	32
12. Segunda Limpieza manual.	D/H Peón	30	4.0	120.0
13. Control de plagas y enfermedades	D/H Peón	4	4.0	16.0
14. Resiembra de plantas	D/H Peón	6	4.0	24
15. Compra de azadones	Unidad	6	12	72
16. Compra palas dúplex.	Unidad	6	15	90
17. Compra de insecticida para el suelo	Bolsa de 33 lbs.	3	35	105
18. Compra de fungicida para control de enfermedades	Kg.	2	12	24
19. Bomba aspersora manual.	Unidad	1	55	55
20. Bollos de pita.	Unidad	3	3	9
21. Insecticida para control de zompopo.	Lbs.	12	6	72
SUB-TOTAL.				6,835.00

2. MANTENIMIENTO DURANTE DOS AÑOS POSTERIORES A LA SIEMBRA.				
22. Resiembra de plantas	D/H Peón	30	4.0	120
23. Limpieza manual durante el segundo año (2 limpieas).	D/H Peón	60	4.0	240
24. Limpieza manual durante el tercer año (2 limpieas).	D/H Peón	60	4.0	240
25. Control de plagas y enfermedades durante segundo año.	D/H Peón	6	4.0	24
26. Control de plagas y enfermedades durante tercer año.	D/H Peón	6	4.0	24
27. Fertilización al suelo durante el tercer año.	D/H Peón	8	4.0	32
28. Compra de insecticida para el suelo	Bolsa de 33 lbs.	3	35	105
29. Compra de fungicida para control de enfermedades	Kg.	2	12	24
30. Compra de fertilizante (fórmula 15-15-15).	Saco de 220 lbs.	8	85	680
31. Insecticida para control de zompopo.	Lbs.	20	6	120
32. Supervisión técnica de la arborización (Durante el mantenimiento de dos años).	Día Personal Técnico.	10	50	500
SUB-TOTAL.				2,109.00
SUB-TOTAL.				8,944.00
3. ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO PRIMER AÑO DEL ENGRAMADO (GRAMA COMUN Y SAN AGUSTIN).				
1. Siembra, establecimiento y manejo del material vegetativo (incluye transporte y mano de obra).	Mts. ²	1100	3.0	3300
2. Aplicación de riego (en época seca).	D/H Peón	30	4.0	120
3. Compra de fertilizante granulado Urea 46 %.	Bolsa de 150 lbs.	6	65	390
4. Primera limpieza manual (Primer año).	D/H Peón	20	4.0	80
5. Aplicación de abono al suelo.	D/H Peón	6	4.0	24
SUB-TOTAL.				3914

4. MANTENIMIENTO DE LA GRAMA DURANTE DOS AÑOS POSTERIORES A LA SIEMBRA.				
6. Limpieza manual. (Segundo año).	D/H Peón	20	4.0	80
7. Limpieza manual (Tercer año).	D/H Peón	20	4.0	80
8. Fertilización manual (una cada año durante dos años).	D/H Peón	12	4.0	48
9. Aplicación de riego (una cada año durante dos años).	D/H Peón	72	4.0	288
10. Compra de fertilizante granulado Urea 46 %.	Bolsa de 150 lbs.	6	65	390
SUB- TOTAL				886
SUB- TOTAL				4800
5. ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO PRIMER AÑO DEL ZACATE VETIVER.				
BARRERAS VIVAS DE ZACATE VETIVER.	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
1. Compra de Haces	Unidad	4500	0.12	540.00
2. Transporte	Viajes	1	30.00	30.00
3. Estaquillado y elaboracion de surcos de siembra.	D/H Peón	6	4.00	24.00
4.Siembra	D/H Peón	60	4.00	240.00
5. Fertilización (Primer año)	D/H Peón	2	4.00	8.00
6. Limpieza manual y poda (Primer año).	D/H Peón	6	4.00	24.00
7. Compra de fertilizante (Urea 41%)	Bolsa de 150 lbs.	1	26.00	26.00
8. Compra de azadones	Unidad	4	15.00	60.00
SUB- TOTAL				952.00
6. MANTENIMIENTO DOS AÑOS DESPUES DE LA SIEMBRA.				
9. Limpieza manual y poda (Segundo y tercer año).	D/H Peón	12	4.00	48.00
10. Fertilización (Segundo y tercer año)	D/H Peón	4	4.00	16.00
SUB- TOTAL				64.0
SUB- TOTAL				1016.0
7. ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO PRIMER AÑO DE LA ORNAMENTACION CON MANI FORRAJERO.				
1. Siembra, establecimiento y manejo del material vegetativo (incluye transporte y mano de obra).	Mts. ²	680	5.0	3400

2. Aplicación de riego (en época seca).	D/H Peón	30	4.0	120
3. Compra de fertilizante granulado Urea 46 %.	Bolsa de 150 lbs.	2	65	130
4. Primera limpieza manual (Primer año).	D/H Peón	12	4.0	48
5. Aplicación de abono al suelo.	D/H Peón	3	4.0	12
SUB-TOTAL.				3710
8. MANTENIMIENTO DEL MANI DURANTE DOS AÑOS POSTERIORES A LA SIEMBRA.				
6. Limpieza manual. (Segundo año).	D/H Peón	8	4.0	32
7. Limpieza manual (Tercer año).	D/H Peón	8	4.0	32
8. Fertilización manual (una cada año durante dos años).	D/H Peón	4	4.0	16
9. Aplicación de riego (una cada año durante dos años).	D/H Peón	30	4.0	120
10. Compra de fertilizante granulado Urea 46 %.	Bolsa de 150 lbs.	2	65	130
SUB- TOTAL				330
SUB- TOTAL				4040
COSTO TOTAL				18,800.00

1/ Se refiere a un precio promedio de compra de las diferentes especies propuestas e incluye el 10% de pérdidas estimadas.

A solicitud del Ministerio de Salud a través del Ing. Efraín Guzmán, el distrito 5 de la Alcaldía de San Salvador asigno el detalle de ubicación de las plantas a compensar en las zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador, a través de nota que se presenta en el anexo N° 6, el cual se detalla en las tablas siguientes:

LUGARES PARA LA SIEMBRA DE PLANTAS				
Nº	LUGAR	CANTIDAD	ESPECIE	DISTRITO
1	Bosque municipal Comalapa	200	Frutales	D-5
	Boulevard Los Angeles y calle Los Angeles			
2	Zona verde Residencial La Vega	200	Frutales	D-5
	Calle Cisneros y Pje. Ppal. Barrio La Vega			
3	Bosque Manuel Moreno Candelaria	100	Forestales	D-5
	2ª Av. Sur y final Av. Cuscatlán	400	Maní chino cubre suelo	
4	Redondel Los Alcaldes calle a Huizucar	200	Polialtos	D-4
	Calle Orden de Malta Cima 1			
5	Redondel Andino Prolongación y Redondel Nte.	100	Forestales	D-3
	Prolongación Av. Masferrer Nte.	200	Maní chino cubre suelo	
6	Redondel Roble	100	Forestales	D-2
	Prolongación Av. Masferrer Nte.	200	Maní chino cubre suelo	
7	Arriate Autopista Nte.	200	Polialtos	D-1
	Autopista Norte San Salvador			
8	Prolongación de la Juan Pablo II	200	Frutales	D-2
	Prolongación 75 Av. N. hasta Av. Masferrer			
9	Zona verde proyecto Habitacional La Naval	200	Frutales	D-6
	Calle Agua Caliente comunidad la Naval zona verde	100	Crotos Petra	

	municipal			
		100	Tuyas	
10	Zona Verde proyecto Castilleja, Santa Marta II	200	Crotos Petra	D-5
	Final calle 6 y calle a Ciudad Credisa	100	Palmeras Miami	
		22	Tuyas	
	Total	2822		

Impacto No. 2: Afectación de la avifauna del lugar

Medida: "Construcción e instalación de abrevaderos para la avifauna".

Se instalarán abrevaderos para aves melíferas e insectívoras en las zonas verdes asignadas por la alcaldía de San Salvador. Los abrevaderos suplirán la demanda de agua durante la época seca, en donde escasean los sitios en donde las aves puedan tomar agua no contaminada.

Especificación técnica de la medida:

Abrevaderos para aves melíferas (colibríes): Se colocarán 30 abrevaderos para colibríes similares a los de la figura. Dichos abrevaderos tienen medidas entre 20 a 30 cm. de largo, con un depósito de capacidad de entre 200 a 500 ml. son de plástico, con una a 4 bocas de alimentación y se recargan con agua azucarada periódicamente. Se cuelgan con alambre en las ramas bajas de los árboles para facilitar la observación de la alimentación de los colibríes.



Figura 6.2 Abrevadero para colibríes.

Abrevaderos para aves insectívoras: Se colocarán 30 abrevaderos para aves insectívoras similares a los de la figura. Dichos abrevaderos tienen medidas entre 70 a 80 cm. de altura, son de concreto y se llenan con agua la cual se cambiará periódicamente evitando la proliferación de larvas de zancudos. Se colocan en sitios al aire libre en zonas verdes asignadas por la alcaldía.



Duración de la ejecución:

Se estima que la instalación se realizara en durante los primeros 6 meses de ejecución de la construcción del proyecto.

Costo de la medida:

Los abrevaderos para aves melíferas tendrán un costo de \$ 30.00 cada uno, haciendo un total de **\$ 900.00** y los abrevaderos para aves insectívoras de \$ 150.00 cada uno haciendo un total de **\$ 4,500.00 U.S. Dólares**, siendo el costo total de esta medida de **\$ 5,400.00**. En la tabla a continuación se detallan los costos de esta medida.

Tabla 6.5 Desglose de costos de los abrevaderos para aves melíferas e insectívoras.

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
1. Abrevaderos para aves melíferas.	Unidad	30	30.00	900.00
2. Abrevaderos para aves insectívoras.	Unidad	30	150.00	4,500.00
TOTAL				5,400.00

A solicitud del Ministerio de Salud a través del Ing. Efraín Guzmán, el distrito 5 de la Alcaldía de San Salvador asigno los lugares de ubicación de los abrevaderos para aves, a través de nota que se presenta en el anexo N° 6, el cual se detalla en las tablas siguientes:

LUGARES DE ABREVADEROS PARA AVES			
Nº	Lugar	Cantidad	Unidad
1	Parque San Jacinto	2	1 de c/u
2	Parque Juan José Cañas	2	1 de c/u
3	Parque Felipe Soto	2	1 de c/u
4	Parque Minerva	2	1 de c/u
5	Parque Residencial Alturas de Holanda pasaje El Porvenir	2	1 de c/u
6	Parque Providencia	2	1 de c/u

7	Centro Recreativo Pedro Pablo Castillo	2	1 de c/u
8	Parque Xochilt	2	1 de c/u
9	Parque Pancho Lara	2	1 de c/u
10	Parque Jardines de Vista Hermosa	2	1 de c/u
11	Parque Vista Hermosa	2	1 de c/u
12	Parque Residencia Los Ángeles	2	1 de c/u
13	Parque El Talapo	3	1 de c/u
14	Parque La Floresta	3	1 de c/u

Impacto No. 3: "Disminución de la calidad del aire por generación de polvo que afecte a los vecinos colindantes del proyecto".

Medida: "Aplicación de agua con camión cisterna para el control de finos".

Se aplicara agua durante la operación de terracería y nivelación de suelos para disminuir la cantidad de finos (polvo) que se desprenden durante esta operación.

Especificación técnica de la medida:

Control de finos (polvo): Para el control de finos se utilizan pipas o camiones cisterna para el transporte de agua las cuales tienen bomba de 1/2 a 1 H.P. de potencia se bombea el agua del depósito de volumen variable (entre 3 a 8 mts.³) hacia una barra que permite la salida del agua a la superficie de la calle. El ancho de cobertura de la barra oscila entre 2 a 3 metros. La aplicación de agua se utiliza tanto para labor de compactación del suelo como para evitar la producción de polvo. El control del polvo se realizará durante la época seca, utilizando 12 m³ diarios de agua, equivalente a 2 camiones cisterna de 6 metros cúbicos cada uno en toda la superficie del proyecto. El control de finos se realizaría durante 6 meses (24 días laborales por mes), lo cual significa una cantidad de 1,728 metros cúbicos de agua. En la figura 6.1 se observa el tipo de camión cisterna similar a la que realizaría el control de finos.



Figura 6.4 Camión cisterna con equipo de bombeo similar al que sería utilizado para el control de finos durante las actividades de construcción.

Duración de la ejecución:

La medida se estima que tendrá una duración de 6 meses en el tiempo de ejecución del proyecto y durante las labores de descapote y terracería (3 meses de duración por cada etapa).

Costo de la medida:

El costo de esta medida es de **U.S. \$ 5,754.24**, estimando una cantidad total de 288 aplicaciones o camiones cisterna de 6 metros cúbicos, lo cual equivale a 1,728 metros cúbicos de agua, a un costo de \$ 3.33 el metro cubico. En la tabla siguiente se desglosan los costos de esta medida.

Tabla 6.6. Desglose de los costos para el control de finos (polvo).

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Humectación.	Metros cúbicos.	1,728.0	3.33	5,754.24
TOTAL				5,754.24

Impacto No. 4: Disminución de la calidad del aire por generación de ruido que afecte a los vecinos colindantes del proyecto.

Medida: "Construcción de una valla perimetral y monitoreo de las emisiones de ruido".

Se construirá una valla perimetral con el objeto de tener una pantalla que sirva de obstáculo para atenuar las emisiones del ruido disminuyendo las molestias a los colindantes. Se realizaran mediciones periódicas de los niveles de ruido en la zona del proyecto para constatar que no sobrepasen los niveles permisibles.

Especificación técnica de la medida:

La valla perimetral tendrá una longitud de 250 metros, construida con lamina galvanizada acanalada de 3 metros de altura. Las láminas serán sujetadas con marcos de madera. Se realizaran mediciones con sonómetro clase 2 en los alrededores de la zona de trabajo y en un perímetro de 100 metros a la redonda para determinar los niveles de ruido. El cumplimiento de esta medida será monitoreado por el ambientalista contratado por la supervisión del proyecto.

Las mediciones deberán ser realizadas por empresa reconocida o con un equipo que tenga la certificación de calibración actualizada y pueden ser realizadas antes o después del inicio de actividades. Se utilizará un sonómetro integrador debidamente calibrado con los descriptores de ruido Leq, Lmin, Lmax, en ponderación (A). La duración de las mediciones será como mínimo de quince minutos continuos, pudiendo extenderse hasta media hora en caso que el ruido sea variable. Adicionalmente, se deberán controlar los parámetros ambientales de humedad relativa, velocidad de viento y temperatura. Los puntos de medición serán geo referenciados con GPS.

Duración de la ejecución:

Se estima que la construcción de la valla dure 20 días y la medición del ruido se realizara una vez al mes durante 20 meses.

Costo de la medida:

La valla perimetral tendrá un costo de \$ 8,000.00 y las mediciones de ruido tendrá un costo de \$ 250.00 cada medición lo que equivale a \$ 5,000.00 haciendo un total de **\$ 13,000.00 U.S. Dólares**. En la tabla a continuación se detallan los costos de esta medida.

Tabla 6.7 Desglose de costos de la valla perimetral y las mediciones de las emisiones de ruido.

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
1. Valla perimetral.	Suma global	1	----	8,000.00
2. Mediciones de calidad del ruido.	Unidad	20	20.00	5,000.00
TOTAL				13,000.00

Impacto No. 5: "Riesgo de contaminación del alcantarillado que vierte al Arenal Monserrat con material arrastrado por la lluvia".

Medida: "Construcción de canaletas de rebalse y protección con plástico del suelo acopiado".

Especificación técnica de la medida:

Construcción de canaletas de rebalse: Las cajas de rebalse son excavaciones sobre suelo natural que serán ubicadas en la parte baja del terreno con el objeto de captar la escorrentía superficial y atenuar la cantidad de suelo que fluye por escorrentía superficial hacia la calle Francisco Menéndez.

Cobertura de suelo de descapote acumulado: en época lluviosa el suelo resultante del descapote y aquel que sea acopiado temporalmente para ser utilizado en las zonas verdes del proyecto será protegido con plástico para atenuar la cantidad de suelo erosionado.

Especificación técnica de la medida:

Las canaletas de rebalse serán construidas sobre terreno natural en la parte baja del área del proyecto y de 75 metros de longitud, 80 cm. de profundidad y 60 cm. de ancho. La canaleta llevara una capa de grava No. 2 en la parte inferior y será limpiada semanalmente durante la época lluviosa quitando el suelo acumulado.

El plástico será colocado sobre el suelo acopiado temporalmente y comprado en rollos de doble ancho de 80 yardas.

El ambientalista contratado será el responsable de monitorear la ejecución y funcionamiento de esta medida, llevando bitácora o registro de campo de la limpieza de las canaletas y la cobertura del suelo acopiado.

Duración de la ejecución:

Se estima que esta medida tendrá una duración de 8 meses.

Costo de la medida:

El costo total de esta medida es de **\$ 2.125.00 U.S. Dólares**. La canaleta de rebalse tendrá un costo de \$ 1,800.00 Dólares y la protección con plástico del suelo acopiado \$325.00 haciendo un total de **\$ 2.125.00 U.S. Dólares**. En la tabla siguiente se desglosan los costos.

Tabla 6.8 Desglose de costos de la canaleta de rebalse y la protección de los acopios temporales de suelo durante la etapa de construcción.

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$).	COSTO TOTAL (\$).
1. Canaletas de rebalse.	Suma global	1	----	1,800.00
2. Rollos de plástico para cubrir suelo de descapote.	Unidad	5	65.00	325.00
TOTAL				2.125.00

Impacto No. 6: "Riesgo de accidentes por la salida y entrada de vehículos pesados al proyecto"

Medida: "Señalización y seguridad peatonal en las calles aledañas a la zona del proyecto".

Durante la etapa de construcción y especialmente durante los horarios de trabajo se dispondrá de dispositivos de seguridad y control del tráfico de los camiones, equipo y maquinaria que ingrese en el área de ejecución del proyecto.

Especificación técnica de la medida:

Charlas de seguridad y control del tráfico.

Se realizará 1 charla cada dos meses desde el inicio de la obra sobre control del tráfico y seguridad ocupacional, las cuales estarán a cargo del ambientalista y el Ingeniero en seguridad ocupacional asignados al proyecto. En las charlas participarán todos los trabajadores de la empresa constructora y supervisión (incluyendo personal administrativo, operadores de maquinaria y trabajadores de campo).

En estas charlas se hará énfasis en la aplicación del Reglamento Nacional de Higiene y Seguridad Ocupacional para la construcción y se complementarán colocando afiches informativos sobre normas de seguridad y control del tráfico a partir de la primera charla. Se impartirá un total de 10 charlas y se colocaran 10 afiches alusivos al control del tráfico).

Comunicación a las comunidades vecinas:

Durante la construcción del proyecto, será responsabilidad del contratista garantizar la fluidez y seguridad del tránsito vehicular, asimismo deberá comunicar con anticipación a los vecinos y coordinar con el Departamento General de Transito el cierre temporal de las calles aledañas al proyecto.

La comunicación a las comunidades vecinas se realizara por medio de perifoneo y circulares que serán repartidas en las casas vecinas. Se estima realizar 3 perifoneos durante la ejecución del proyecto y el tiraje de 2,000 hojas volantes, iniciando el perifoneo y la entrega de hojas volantes el primer mes de la obra.

Señalización y control del tráfico.

Se asignará un grupo permanente de 4 banderilleros debidamente uniformados y equipados para controlar el tráfico en los sitios de entrada y salida de vehículos que ingresen a la zona del proyecto. El equipo a utilizar será: 12 trafitambos, 20 conos reflectivos, 2 rollos de cinta reflectiva y 12 banderillas. Los trabajadores deberán contar con su respectivo chaleco reflectivo (20), uniformes (8), botas de seguridad (8), gorras (8) y mascarillas contra el polvo (5 cajas de 100 unidades). En las figuras a continuación se muestra un ejemplo de esta actividad:



Figura 6.5 Ejemplo de señalización y control del tráfico durante las actividades de construcción.

Rotulación a utilizar:

Se utilizarán señales verticales de Información, prevención, restricción lo mismo que conos convencionales o marcadores tubulares con cinta retroreflectiva de alta intensidad para la separación de las zonas de trabajo y la circulación vehicular.

Todas las señales y dispositivos temporales de control de tránsito a ser utilizado durante las obras de reparación de servicios públicos (postes de teléfonos, tuberías y conductos de agua potable, aguas pluviales y otras obras dentro del derecho de vía, cumplirán con lo establecido por el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito SIECA – 2004).

A fin de que el Plan de manejo del control del tránsito llene las expectativas deseadas y evitar situaciones inesperadas para la operación del tránsito, éste será consensuado y presentado a las autoridades locales, policía, entes reguladores del transporte público, centros escolares ubicados a lo largo de las obras en construcción y unidades de emergencia. A continuación se presenta el listado de los rótulos a utilizar en la zona del proyecto para el control del tráfico (entre paréntesis se muestra el código según la SIECA).

- 6 rótulos de alto (R-1-1).
- 4 rótulos ceda el paso (R-1-2, R-15-9).
- 4 Rótulos restrictivos de la velocidad (R-2-1).
- 4 rótulos de entrada y salida de camiones (PP-10-6).
- 2 rótulos luminosos para trabajo nocturno.
- 4 rótulos de precaución por zona de trabajo.
- 12 rótulos de desvío del tráfico (diferentes tipos).

Duración de la ejecución:

Se estima que esta medida tendrá una duración de 20 meses de la etapa de construcción.

Costo de la medida:

El costo total de esta medida es de **\$ 5,320.00 U.S. Dólares**. Las charlas sobre educación vial y seguridad ocupacional tendrá un costo de \$ 500.00 Dólares, La elaboración de afiches \$50.00, El perifoneo \$ 450.00, la elaboración de hojas volantes **\$300.00, el equipamiento de banderilleros \$1,500.00** y la rotulación y señalización \$2,520.00 haciendo un total de **\$ 5,320.00U.S. Dólares**. En la tabla siguiente se desglosan dichos costos.

Tabla 6.9 Desglose de costos para disminución del riesgo por la entrada y salida de vehículos al proyecto.

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$).	COSTO TOTAL (\$).
1. Charlas de educación vial y seguridad.	Unidad	10	50.00	500.00
2. Elaboración y colocación de afiches.	Unidad	10	5.00	50.00
3. Perifoneos.	Unidad	3	150.00	450.00
4. Hojas volantes.	Unidad	2,000	0.15	300.00
5. Equipo de protección para banderilleros.	Suma global	1	-----	1,500.00
6. Rotulación y Señalización.	Suma global	1	-----	2,520.00
TOTAL				5,320.00

Impacto No. 7: "Riesgo de contaminación del suelo por mal manejo de los desechos y residuos generados durante la etapa de construcción".

Medida: "Reciclaje, manejo y disposición adecuada de los desechos generados en el plantel".

Durante la etapa de construcción se generarán diferentes tipos de desechos y residuos que serán dispuestos adecuadamente de acuerdo a la naturaleza de cada uno de ellos.

Manejo de aceites residuales: Los recambios de aceite de la maquinaria utilizada en las labores de terracería y nivelación se realizarán **fuera del proyecto**.

Manejo de desechos sólidos comunes: Se colocarán rótulos y contenedores con tapadera que permitan la separación en el plantel, oficinas y frentes de trabajo con el objeto que trabajadores, operadores, técnicos y proveedores entre otros depositen la basura en el sitio adecuado. Los desechos sólidos generados serán recolectados y entregados al tren de aseo de la alcaldía de San Salvador, o trasladados hacia los sitios de acopio temporal o al relleno sanitario autorizado por la municipalidad. Además el técnico ambientalista contratado por la empresa impartirá una charla mensual sobre esta temática.

Especificación técnica de la medida:

Manejo de desechos sólidos comunes: Los rótulos serán plásticos de 0.50 x 0.50 metros pegados sobre tabla o en la pared en lugares visibles y en los sitios de separación en donde se encuentran los contenedores o depósitos y tendrán mensajes escritos tales como: "Depositar la basura en su lugar"; y "Protejamos el medio ambiente, depositando la basura en los depósitos". Los contenedores serán barriles plásticos con tapadera para el plantel y frentes de trabajo y depósitos plásticos (basureros) para las oficinas. Se colocarán 20 rótulos y se dispondrá de 12 contenedores plásticos con tapadera con símbolos para la separación de los desechos y 12 depósitos pequeños para recolección de la basura doméstica.

Manejo de desechos sólidos provenientes de la demolición de la infraestructura existente: el ripio proveniente de la demolición será trasladado por medio de camiones de volteo apropiadamente cubiertos hacia un sitio de disposición final autorizado por alcaldía municipal del municipio donde se deposite el ripio, se estima la generación aproximada de 2000 m³.

Manejo de desechos sólidos (suelo) proveniente de las actividades de descapote y nivelación del terreno: el material será trasladado por medio de camiones de volteo apropiadamente cubiertos hacia un sitio de disposición final autorizado por el MARN, se estima la generación aproximada de 10,072 m³.

El ambientalista contratado por el proyecto impartirá una charla mensual durante 6 meses sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos dirigido al personal técnico y de campo. La charla tendrá 40 minutos de duración y se apoyará utilizando los medios didácticos adecuados tales como carteles ilustrativos, muestras representativas y presentaciones en computadora entre otros.

Duración de la ejecución: Se estima que esta medida tendrá una duración de 20 meses o el tiempo que duren las labores de construcción.

Costo de la medida:

El costo total de esta medida es de **\$5,780.00 U.S. Dólares**. Los depósitos para basura tendrán un costo de \$ 80.00 Dólares c/u los grandes (12 unidades) y \$ 10.00 c/u los pequeños (12 unidades); los rótulos (20 unidades) tendrán un costo de \$ 5.00 c/u, la tonelada (200 toneladas) de desechos tiene un costo de \$23.00 dólares, las capacitaciones serán parte del costo de contratación del ambientalista de la empresa constructora haciendo un total de **\$5,780.00 U.S. Dólares**. En la tabla siguiente se desglosan los costos.

Tabla 6.10 Desglose de costos para el manejo de los desechos sólidos generados durante la etapa de construcción.

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$).	COSTO TOTAL (\$).
1. Depósitos grandes para basura con tapadera.	Unidad.	12	80.00	960.00
2. Depósitos pequeños para basura.	Unidad	12	10.00	120.00
3. Elaboración de rótulos para el adecuado manejo de los desechos.	Unidad	20	5.00	100.00
4. Disposición final de ripio.	Tonelada	120	23.00	2,760.00
5. Disposición final de suelo excedente.	Tonelada	80	23.00	1,840.00
TOTAL				5,780.00

Impacto No. 8: Riesgo de contaminación del suelo y agua por generación de desechos biológicos en la etapa de construcción.

Medida: "Construcción y utilización de servicios sanitarios provisionales con arrastre de agua en el plantel y los frentes de trabajo".

Se construirán 21 servicios sanitarios provisionales que consistirán en tres casetas de 7 servicios cada una, los cuales serán ubicados estratégicamente en los frentes de trabajo y el plantel.

Especificación técnica de la medida:

Los servicios sanitarios provisionales serán construidos por la empresa constructora contratada para la construcción del hospital. Se calcula un servicio sanitario por grupo de 25 personas en los frentes de trabajo y los planteles. Al servicio se le realizara la respectiva limpieza una vez al día abasteciéndolo de los insumos necesarios tales como jabón, aromáticos, deposito para basura y papel higiénico. Las aguas negras serán conectadas al alcantarillado sanitario de ANDA.

Duración de la ejecución: Durante la ejecución del proyecto (20 meses).

Costo de la medida:

El costo de construcción de los servicios sanitarios provisionales será asumido por el contratista.

Impacto No. 9: "Riesgo de accidentes laborales durante la etapa de construcción del proyecto".

Para disminuir el riesgo de accidentes durante la etapa de construcción se implementara el Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional, elaborado por el Ingeniero contratado.

Medida: "Implementación del Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional": El Plan será elaborado e implementado por el Ingeniero en Seguridad e Higiene Ocupacional contratado por la empresa constructora.

Especificación técnica de la medida: El Plan de higiene será elaborado siguiendo la normativa propuesta por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social. El Ingeniero responsable de la obra hará referencia al manual de construcción en donde se establecen los riesgos existentes de acuerdo a la clase de actividad desempeñada por los trabajadores en las diferentes áreas de trabajo. El manual de construcción se incluye en el anexo No. 18.

Duración de la ejecución:

Durante la ejecución del proyecto (20 meses).

Costo de la medida:

El costo está incluido dentro de los costos administrativos del responsable de ejecución de la obra o contratista.

Tabla 6.11 CUADRO RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCION DE MEDIDA	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSA BLE	COSTO EN US \$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
Preparación del sitio	Descapote	Tala de 252 árboles y 302 arbustos.	Compensación	Re vegetación con la plantación de 2,822 árboles y plantas ornamentales, 150 m ² grama negra, 950 m ² grama San Agustín, 680 m ² maní forrajero.	En zonas verdes, arriates y zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador.	Titular del proyecto a través de contratista	18,800.00	Al finalizar obras	Compensar la tala de árboles, mejorar el paisaje visual.
Preparación del sitio	Descapote	Afectación a la avifauna	Compensación	Construcción de abrevaderos para avifauna.	Zonas verdes alcaldía de San Salvador	Titular del proyecto a través de contratista	5,400.00	Durante los primeros seis meses del proyecto	Compensar afectación de hábitat de avifauna
Construcción	Terracería y nivelación	Disminución de la calidad del aire por generación de polvo	Atenuación	Riego de agua	Sitio del proyecto	Titular del proyecto a través de contratista	5,754.00	6 meses en ejecución del proyecto y durante el descapote y terracería	Disminución de finos (polvo) para no afectar colindantes.
Construcción	Terracería, nivelación y construcción	Disminución de la calidad del aire por generación de ruido	Atenuación	Construcción de valla perimetral y medición de las emisiones sonoras.	Sito del proyecto y colonias colindantes	Titular del proyecto a través de contratista	13,000.00	Antes o después del inicio de actividades	Disminución de ruido para no afectar colindantes.
Construcción	Construcción	Riesgo de contaminación alcantarillado que vierte al Arenal Montserrat con material arrastrado	Atenuación	Construcción canaleta de rebalse y colocación de plástico sobre suelo acopiado temporalmente.	En la parte baja del terreno(canaleta) y en zona de trabajo del proyecto (plástico)	Titular del proyecto a través de contratista	2,125.00	Primeros 8 meses del proyecto.	atenuar la cantidad de suelo que fluye por escorrentía superficial hacia la calle Francisco Menéndez
Construcción	Construcción	Riesgo de accidentes por la salida y entrada vehículos pesados al proyecto	Prevención	Señalización adecuada.	Calle Francisco Menéndez	Titular del proyecto a través de contratista	5,320.00	Durante trabajos de construcción especialmente horarios de trabajo.	Prevenir accidentes de tráfico en la zona del proyecto.

Continuación CUADRO RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCION DE MEDIDA	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSA BLE	COSTO EN US\$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
Construcción	Construcción	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo residuos sólidos comunes etapa de construcción.	Prevención	Reciclaje, manejo y disposición adecuada de los desechos generados en el plantel	Zonas de acopio temporal desechos y rutas utilizadas para traslado a disposición final.	Titular del proyecto a través de contratista	5,780.00	Durante 20 meses etapa de construcción	Minimizar residuos sólidos y contaminación de suelo y agua por estos.
Construcción	Preparación del sitio y etapa de construcción	Riesgo de contaminación suelo y agua por desechos biológicos etapa construcción.	Prevención	Construcción caseta servicios sanitarios provisionales a descargar en alcantarillado sanitario ANDA	Sitio del proyecto	Titular del proyecto a través de contratista	Costo asumido por contratista	Durante 20 meses etapa de construcción	Control de contaminación suelo y agua por excretas humanas.
Construcción	Preparación del sitio y etapa de construcción	Riesgo de accidentes laborales en la etapa de construcción.	Prevención	Implementación Plan de Higiene y seguridad Ocupacional	Sitio del proyecto.	Titular del proyecto a través de contratista	Incluido en costos administrativos del responsable de ejecución de la obra o contratista.	Durante 20 meses etapa de construcción.	Disminución de accidentes durante la etapa de construcción.
						Total	\$56,179.00		

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE MANTENIMIENTO

Impacto No. 10: Afectación al sistema de drenaje del entorno del hospital.

Medida: "Construcción de sistema de detención de aguas pluviales que permita regular el flujo evacuado de las instalaciones".

Una condición necesaria para minimizar el impacto ambiental del medio físico hacia los cuerpos receptores asociados con el proyecto, es la instalación de mecanismos que alarguen el proceso de concentración de éstos caudales aguas abajo del sitio del proyecto.

Especificación técnica de la medida:

La conducción de la escorrentía proveniente de losas y techos de los edificios se realizará por medio de bajantes en distintos diámetros, las cuales descargarán hacia cajas de drenaje, las cuales descargarán, a su vez, hacia pozos colectores, los cuales drenarán hacia el sistema de detención.

Las características de almacenamiento del sistema de detención propuesto implican la construcción de una cisterna para almacenar 189m^3 , con una lámina de agua de 1.26m , los cuales descargarán por medio de una tubería de $15''$ un caudal de $0.386\text{m}^3/\text{s}$, valor menor al descargado en la actualidad y que compensará la descarga de $0.072\text{m}^3/\text{s}$ que descargarán superficialmente hacia la calle Francisco Menéndez. El área de construcción se ha previsto de 150m^2 ($15\text{m} \times 10\text{m}$) y estará ubicada a la par de las cisternas en el lado norte del proyecto.

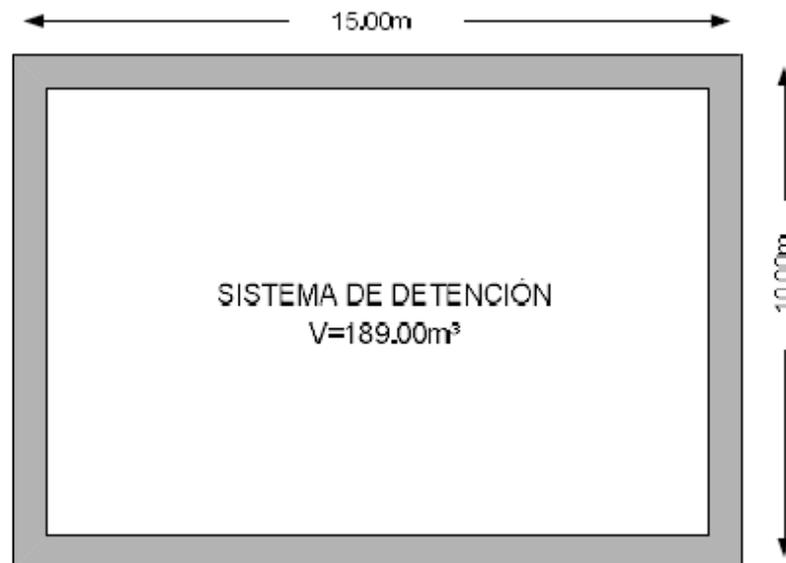


Figura 7

Duración de la ejecución:

Se estima que la construcción del sistema de detención estará lista en los últimos 6 meses de la construcción aproximadamente, después de la construcción de los edificios del proyecto, y el mantenimiento será por un período de dos años.

Costo de la medida:

La construcción del sistema de retención de aguas pluviales tendrá un costo de **\$146,596.24.00U.S. Dólares**. En la tabla a continuación se detallan los costos de esta medida.

Tabla 6.12 Desglose de costos de la construcción del sistema de detención de aguas pluviales que permita regular el flujo evacuado de las instalaciones.

Caja de Detención de Aguas Lluvias					
1	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PU	SUB-TOTAL
1.1	Trazo y Nivelación	m2	166.94	\$0.74	\$123.54
1.2	Excavación y corte masivo (con maquina) h=mayor de 3.00 m	m3	984.91	\$1.75	\$1,723.59
1.3	Relleno compactado con material del lugar	m3	368.83	\$17.23	\$6,354.94
1.4	Acarreo y desalojo de material excavado	m3	616.08	\$4.46	\$2,747.72
1.5	Losa de fundación de concreto reforzado f'c=280kg/cm2	m3	67.59	\$251.23	\$16,980.64
1.6	Paredes estructurales de concreto reforzado f'c=280kg/cm2, incluye moldeado de elemento	m3	31.00	\$908.19	\$28,153.89
1.7	Losa de cubierta de concreto reforzado f'c=280kg/cm2, incluye moldeado de elemento	m2	127.60	\$113.30	\$14,457.08
1.8	Vigas estructurales de concreto reforzado f'c=280kg/cm2, incluye moldeado de elemento	m3	12.31	\$617.02	\$7,595.52
1.9	Columnas de concreto reforzado f'c=280kg/cm2, incluye moldeado de elemento	m3	5.38	\$719.03	\$3,868.38
1.10	Impermeabilización de superficie	m2	485.43	\$17.53	\$8,509.59
1.11	Peldaños de acceso	sg	1.00	\$500.00	\$500.00
1.12	Tapaderas metálicas	c/u	2.00	\$975.00	\$1,950.00
1.13	Instalaciones hidráulicas (incluye accesorios)	sg	1.00	\$10,000.00	\$10,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO					\$102,964.88
IVA					\$13,385.43
SUPERVISION					\$3,603.77
COSTO INDIRECTO					\$26,642.16
TOTAL COSTO TANQUE DE DETENCION					\$146,596.24

Impacto No. 11: Riesgo de contaminación del suelo y agua por mal manejo de residuos originados durante la etapa de funcionamiento del hospital.

Medida: "Construcción y mantenimiento del centro de acopio de desechos bioinfecciosos y desechos comunes y monitoreo del cumplimiento de las normas del manejo de desechos hospitalarios y comunes establecidas durante la etapa de funcionamiento".

Se mejorará el programa de separación de los desechos sólidos comunes y hospitalarios siguiendo las especificaciones del numeral 2.4.2 del Manual de Procedimientos Técnicos para la Vigilancia de la Disposición Sanitaria de Excretas, Disposición de Aguas Residuales, Manejo de desechos comunes y Desechos Bioinfecciosos del MSPAS, sin limitarse a eso. Los desechos sólidos comunes seguirán siendo separados en el origen para luego ser entregados a empresas recicladoras, entregando a la empresa contratada aquellos que no sean separados, tales como desechos de comida provenientes de la cafetería y de las demás unidades. La empresa

contratada pasara por el hospital recolectando los desechos de lunes a sábado, incluyendo días de asueto o vacaciones (ver contratos de recolección y disposición final anexo No 3).

Los residuos sólidos hospitalarios serán tratados de acuerdo a su tipo, continuando con el contrato de entrega de estos a la empresa responsable de trasladarlos al sitio de disposición final en donde se dé un tratamiento adecuado. Los residuos bioinfecciosos serán colocados en bolsas especiales y almacenadas en un centro de acopio para luego ser trasladados al sitio de disposición final por medio de la empresa contratada (ver contratos de recolección y disposición final (anexo No. 3 del documento del Estudio de Impacto Ambiental del Hospital).

Se construirá el Centro de Acopio de Desechos Bioinfecciosos y Desechos Comunes, el cual se ha dimensionado, de acuerdo a la generación esperada de desechos bioinfecciosos y comunes, el centro de acopio temporal, conforme a las especificaciones técnicas de construcción dadas por la Norma Salvadoreña Obligatoria para el manejo de los desechos Bioinfecciosos (NSO 13.25.01:07 CONACYT). Este se ubicará en la zona sur del edificio A.

Especificación técnica de la medida:

El Centro de Acopio de Desechos Bioinfecciosos y Desechos Comunes estará dividido en dos secciones, una para desechos bioinfecciosos y la otra para los desechos comunes.

La Norma Salvadoreña Obligatoria para el manejo de los desechos Bioinfecciosos (NSO 13.25.01:07 CONACYT). Dicta una serie de requerimientos que deben cumplir los centros de almacenamiento temporal, los cuales han sido adaptados para elaborar estas especificaciones técnicas delimitadas para el hospital de Maternidad.

- a. Techado y debe contar con un alero de 80 cm.
- b. Debe separarse internamente el área destinada a los desechos bioinfecciosos y desechos comunes, por una pared intermedia construida con materiales resistentes.
- c. No deberán mezclar los desechos comunes con los peligrosos, deberán identificarse el área con rotulo de riesgo de peligro biológico.
- d. Debe estar diseñado con una capacidad mínima de dos veces el volumen promedio de generación de DB en un día.
- e. La fachada de menor altura debe tener como mínimo una medida de 2.80 m.
- f. Contar con puertas que pueda cerrarse con llave y abran hacia fuera o a un costado, las cuales se mantendrán cerradas. El ancho de la puerta debe ser no menor de 1 metro y con altura no menor de 2 metros, las juntas ente puerta, piso y pared, deben medir como Máximo 1 cm.
- g. Pisos y paredes repelladas y pulidas, pintados con pintura de aceite color blanco o colores claros, con ángulos de encuentro entre piso y pared redondeados, lo mismo aplica para ángulos entre pared y pared.
- h. Provisto de pileta con acceso a agua y del equipo necesario para la limpieza y la desinfección del personal y del área de almacenamiento.
- i. Debidamente identificado
- j. Ventilado naturalmente

Para la sección de los desechos bioinfecciosos se ocuparan cajas como las que describen la norma mencionada:

Se tomarán 125 cajas

Se pueden apilar hasta un máximo de 5 cajas:

$125 / 5 = 25.00$ espacios Se propone 5 hileras de 5 espacios cada una.

Pileta de lavado

Se debe dimensionar una pileta para el lavado de las cajas la cual deberá tener la capacidad para que puedan caber estas.

Dimensionamiento del centro

3.95 m largo x 3.40 m. ancho. (Ver diseño).

Pasillo para circulación interna pila para limpieza y desinfección de contenedores.

Para la sección de los desechos comunes se ocuparan 40 barriles con capacidad de 200 litros.

Dimensionamiento del centro

3.40 m x 6.65 m.

Pasillo para circulación interna (ver diseño).

Especificaciones técnicas para construcción

En general, el centro de acopio para desechos comunes cumplirá con las siguientes especificaciones:

- El depósito debe estar ubicado de manera que el transporte de los desechos no se cruce con el de otros servicios como cocina, área de paciente, etc.
- El depósito deberá tener pisos y paredes lisas, impermeables y anticorrosivas, con los ángulos de encuentro entre el piso y pared redondeados. El piso tendrá un declive de un 2% hacia el desagüe para facilitar el lavado y la desinfección. Todos los orificios serán protegidos para evitar el ingreso de insectos, roedores y pájaros.
- Estará provisto del equipo necesario para la limpieza y la desinfección del personal y la estructura física.

d. Para la ubicación del centro, se escogerá un área lo más alejada posible de las salas u otros servicios del hospital, se considera pertinente estar anexo al centro de acopio de desechos bioinfecciosos y que cuente con un fácil acceso para los camiones recolectores.

El área tendrá acceso restringido y podrá cerrarse con llave, para evitar la manipulación de los residuos por personas ajenas (ver figura siguiente).

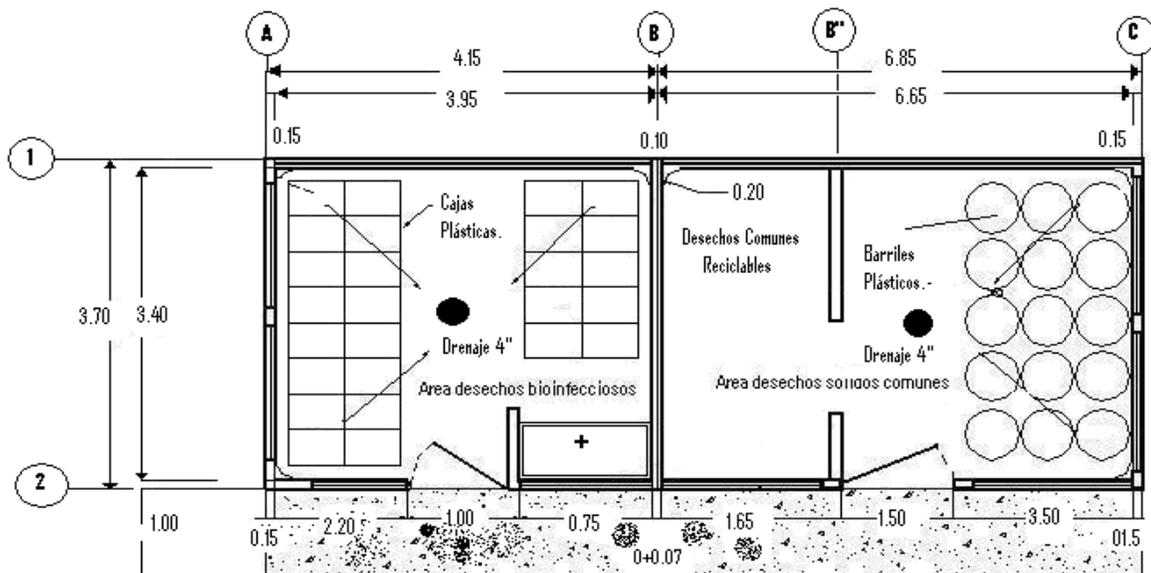


Figura 8. Diseño del centro de acopio de desechos bioinfecciosos y desechos comunes

Duración de la ejecución:

Se estima que la construcción del centro de acopio tendrá una duración de 30 días aproximadamente y el monitoreo del cumplimiento de las normas durante toda la etapa de funcionamiento del hospital.

Costo de la medida:

La construcción y equipamiento del Centro de Acopio de Desechos Bioinfecciosos y Desechos Comunes tendrá un costo de **\$18,050.00U.S. Dólares**. En la tabla a continuación se detallan los costos de esta medida.

Tabla 6.13 Desglose de costos de la construcción del Centro de Acopio de los desechos bioinfecciosos y desechos comunes generados durante la etapa de funcionamiento.

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
1. Compra de cajas para desechos bioinfecciosos.	caja	125	\$18.00	\$2,250.00
2. Compra de barriles plásticos para desechos comunes.	Barril	40	\$20.00	\$800.00
3. Construcción del centro de acopio	Caseta	1	\$15,000.00	\$15,000.00
TOTAL				\$18,050.00

Impacto No. 11: Riesgo de Contaminación del suelo y el agua por mal manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Medida: "Construcción, mantenimiento y operación adecuada de planta de tratamiento de aguas residuales".

Las aguas residuales (grises y hospitalarias) y los desechos biológicos (humanos) serán canalizadas hacia una planta de tratamiento por gravedad.

Especificación técnica de la medida.

La planta de tratamiento trabaja bajo un proceso de tipo biológico aeróbico con base a lodos activados con aireación extendida para las aguas negras y grises. Para las aguas especiales de laboratorio y otros ambientes se dispondrá de un sistema de pre-tratamiento físico-químico. El sistema tiene básicamente los siguientes componentes: Caja de reunión, Trampa de grasas y flotantes (donde se realiza el tratamiento primario y donde se separan los sólidos flotantes), Tanque de igualación (bomba sumergible y aireados), Digestor de lodos, contactor anoxico, Tanque de aireación con 4 aireadores, Clarificador con caja de bombeo de lodos con bomba sumergible, caja de muestreo, clorinador, pasatubo de agua de salida y caseta de control.

La planta de pre-tratamiento de agua de laboratorio consta de: un tanque de igualación de agua de lavandería enterrado con un tanque de floculación, deposito de coagulantes, caja colectora de lodos.

Filtro Biológico y Sedimentador Secundario y Lechos de Secado en los planos y memorias descriptiva se detallan las especificaciones técnicas de esta medida (ver anexo de planos).

Mantenimiento y Operación de la planta de tratamiento: El mantenimiento periódico de los diferentes componentes mecánicos y eléctricos de la planta de tratamiento deberá realizarse de acuerdo al manual de mantenimiento. Para la ejecución de las medidas de limpieza, toma de datos y elaboración de reporte operacional se contratará a una persona permanentemente, quien tendrá un auxiliar contratado temporalmente para apoyar en las actividades de limpieza y mantenimiento. Dentro del mantenimiento y operación de planta, se incluye el costo de los análisis de laboratorio para la determinación y corrección de los parámetros de calidad de los vertidos.

En la tabla a continuación se detalla el valor de los parámetros de la calidad de los vertidos de acuerdo a la normativa del CONACYT.

Tabla 6.14 Valor de los parámetros de aguas residuales según la normativa de CONACYT

PARAMETROS	NORMA CONACYT
PH	5.5 – 9.0
SÓLIDOS TOTALES SUSPENDIDOS	20 ^o c – 35 ^o c
SÓLIDOS SEDIMENTABLE	100.0
DQO	30.0
DBO	400.0
	200.0
ACEITES Y GRASAS	30

Duración de la ejecución.

Los primeros 20 meses de ejecución del proyecto.

Costo de la medida.

El costo total de esta medida será de: **La construcción de la planta de tratamiento tendrá un costo de US \$150,000.00.**

El costo del mantenimiento mensual de la planta **será de US \$2,100.00** y es parte de la operación del hospital. Dicho costo incluye: el pago a empresa responsable por el mantenimiento de la planta y las pruebas de laboratorio de los parámetros a medir en los vertidos de la planta. Será el titular del proyecto el responsable de realizar los análisis requeridos y enviarlos al MARN al final de cada año de operación. Los análisis incluyen la toma de muestras y traslado al laboratorio y se refiere solo a los parámetros: Grasas y aceites, DBO 5, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables y Coliformes Fecales.

En la tabla a continuación se detallan los costos de esta medida.

Tabla 6.15 Desglose de los costos de construcción y mantenimiento de la planta de tratamiento, construcción de rótulos y de las capacitaciones a los habitantes del lugar.

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
1. Construcción de planta de tratamiento.	Unidad	1	150,000.00	150,000.00
SUB-TOTAL.				150,000.00
MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.				
2. Servicios de mantenimiento.	Mes	Tiempo de funcionamiento	1,500,00	Incluido en operación del hospital
3. Análisis de laboratorio.	Mes.	Tiempo de funcionamiento	600,00	Incluido en operación del hospital
SUB-TOTAL.				\$150,000.00
TOTAL				\$150,000.00

Impacto No. 12: "Riesgo de disminución de la calidad del aire por la operación de las calderas y planta de emergencia durante la etapa de funcionamiento".

Medida:

"Mantenimiento y operación adecuada de las calderas y planta de emergencia".

La operación y mantenimiento de las calderas y planta de emergencia se monitorearán por el sistema central de monitoreo del hospital.

Especificación técnica de la medida:

Calderas: Se instalarán 2 calderas de tipo horizontal de tubos de fuego con capacidad de generación de vapor de 125 HP cada una. Las calderas trabajarán una en línea y otra en Stand by, fabricadas para una presión máxima de 150 P.S.I. de varios pasos, modulación automática con 5 pies cuadrados de superficie de calentamiento en el lado de la llama por caballo/caldera, espalda húmeda o seca y una eficiencia no menor de 83%. Los generadores de vapor incluyen válvulas de seguridad, válvulas stop-check para la salida del vapor, válvulas de purga, 2 válvulas compuerta y dos válvulas check a la entrada del agua de alimentación a calderas.

El sistema de tanques de condensados servirá para manejar agua a 90° C, accionadas por motores eléctricos de 1 H.P.

El sistema consta de dos tanques uno para almacenamiento de diesel y el otro para alimentación de productos químicos.

Como medida de prevención el sistema consta de las válvulas de seguridad, sistema de monitoreo de la operación (manómetros y termómetros).

Para el control de las emisiones la chimenea estará ubicada en el costado norte del edificio "A" y se extenderá desde el sótano hasta la azotea para cumplir con la normativa correspondiente. Las emisiones serán monitoreadas y evaluadas de acuerdo a la normativa vigente (normativa de las emisiones de fuentes fijas de CONACYT), presentando un informe anual de rendimiento.

Duración de la ejecución:

Durante el funcionamiento del hospital.

Costo de la medida:

Incluida en los gastos de la administración del hospital.

Impacto No. 13. Incremento de la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica y combustibles.

Medida: "Implementación de Programas de Producción más Limpia P+L y aplicación de la norma NSR-13.11.01.98".

El Programa de Producción Más Limpia consistirá en identificar y evaluar alternativas de mejoramiento en el hospital en las áreas de consumo de agua potable y consumo de energía. Estas alternativas son importantes en términos económicos y ambientales para el funcionamiento del hospital, debido a los altos consumos de estos recursos.

Además la Producción Más Limpia mejora la imagen del hospital ante la comunidad, la comodidad de los empleados y el cumplimiento de la legislación ambiental.

Especificación técnica de la medida:

Se realizarán 12 capacitaciones de Producción Más Limpia a las unidades de servicios especializados, agrupándolas por afinidad sin superar grupos de 30 personas, para la implementación del programa de P+L con una metodología uniformizada para todas las unidades, para generar un cambio de actitud, un manejo ambiental responsable y la evaluación de opciones tecnológicas para un mejoramiento continuo permanente en cada una de las unidades de servicios especializados y de mantenimiento.

Se conformará el Comité o equipo de Producción Más Limpia de acuerdo con la organización del hospital y contará con personal de todas las áreas y establecerán las metas a alcanzar en el año.

La implementación del programa de P+L optimiza el proceso y ahorro de costos mediante la reducción y el uso eficiente de materias primas e insumos en general.

Una vez implantado el programa de P+L se realizaran procesos permanentes de educación continua y mejoramiento continuo durante el funcionamiento del hospital a través de materiales didácticos para su distribución, charlas técnicas a los empleados y material de divulgación al usuario y público que visita el hospital.

Duración de la ejecución:

Las capacitaciones deberán realizarse durante el primer trimestre de funcionamiento del hospital. El proceso de educación continua deberá realizarse al menos dos veces al año durante el funcionamiento del hospital.

Costo de la medida:

El costo total de la medida será de cuatro mil quinientos dólares **\$4,500.00** incluyendo la impresión del material didáctico y de divulgación por primera vez.

El costo del proceso de educación continua será absorbido por la administración del hospital.

Tabla 6.16 Desglose de los costos de Implementación de Programas de Producción más Limpia P+L

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$).	COSTO TOTAL (\$).
1. capacitaciones de Producción Más Limpia a las unidades de servicios especializados	capacitación	12	\$250.00	\$3,000.00
2. Proceso de educación continua	Charla	2/año	Absorbido por administración	Absorbido por administración
3. Proceso de educación continua	Material didáctico	500	\$3.00	\$1,500.00
TOTAL				\$4,500.00

Tabla 6.17 CUADRO RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCION DE MEDIDA	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSABLE	COSTO EN US \$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
Funcionamiento	Manejo de aguas pluviales	Afectación al sistema de drenaje del entorno del hospital	Prevención	Construcción de sistema de detención de aguas pluviales		Titular del proyecto	\$146,596.24	Durante la construcción de edificios y 2 años de mantenimiento en la etapa de funcionamiento.	Prevenir que no se modifique en forma sustancial el comportamiento hidráulico de los colectores de aguas lluvias existentes en la zona y que serán utilizados como cuerpos receptores.
Funcionamiento	Manejo de desechos sólidos hospitalarios	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de residuos en la etapa de funcionamiento del hospital.	Prevención	Construcción centro de acopio desechos comunes y bioinfecciosos.	Zona de acopio temporal de desechos al sur del edificio A y rutas para traslado a disposición final.	Titular del proyecto	18,050.00	Construcción centro de acopio 30 días.	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por desechos hospitalarios.
Funcionamiento	Manejo de aguas residuales	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de la planta de tratamiento aguas residuales.	Prevención	Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales	Al sur del edificio A.	Titular del proyecto	150,000.00	Construcción planta 24 meses.	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por aguas residuales del hospital.
Funcionamiento	Manejo de desechos sólidos hospitalarios	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de residuos en la etapa de funcionamiento del hospital	Prevención	Mantenimiento centro de acopio y cumplimiento de normas de manejo desechos hospitalarios y comunes.	Zona de acopio temporal de desechos al sur del edificio A y rutas para traslado a disposición final.	Titular del proyecto	Incluido en gastos de la administración	Durante toda la etapa de funcionamiento	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por desechos hospitalarios.
Funcionamiento	Manejo de aguas residuales	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de la planta de tratamiento aguas residuales.	Prevención	Mantenimiento y operación adecuada de planta de tratamiento de aguas residuales	Al sur del edificio A.	Titular del proyecto		Mantenimiento y monitoreo durante etapa funcionamiento.	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por aguas residuales del hospital.
Funcionamiento	Operación de	Riesgo	Prevención	Monitoreo	Sala de maquinas,	Ingeniero	Incluido en	Durante el	Prevenir la

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCION DE MEDIDA	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSABLE	COSTO EN US \$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
	calderas, gases médicos y planta de tratamiento.	disminución calidad del aire por operación calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia.		parámetros de norma y mantenimiento adecuado de calderas y sistema gases médicos.	edificios A, C y D, planta de emergencia.	de mantenimiento	gastos de la administración	funcionamiento del hospital.	contaminación del aire por emisiones a la atmosfera del hospital.
Funcionamiento	Funcionamiento de los servicios básico en el hospital.	Incremento de la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica.	Prevención	Implementación Programa de Producción Más Limpia y aplicación de Norma NSR-13.11.01:98	Todas las instalaciones del hospital	Titular	4,500.00	Capacitaciones durante el primer trimestre de funcionamiento del hospital. El proceso de educación continua dos veces al año durante el funcionamiento del hospital.	Optimizar el proceso y ahorro de costos mediante la reducción y el uso eficiente de materias primas e insumos en general.
						Total	\$319,146.24		

6.3 Programa de Seguimiento (Monitoreo) Ambiental.

Generalidades

El programa de monitoreo ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto, así como los sistemas de control y medida de estos parámetros.

Objetivos del programa

El objetivo del programa de monitoreo es proporcionar información que asegure que los impactos pronosticados para las actividades del Proyecto se encuentren dentro de los límites aceptables ambientales.

- Verificar que las medidas de mitigación propuestas sean cumplidas.
- Cumplir la legislación ambiental nacional que obliga a los titulares de proyectos a poner en marcha y mantener programas de monitoreo ambiental.
- Establecer los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente programa, los parámetros, la frecuencia y los puntos de monitoreo.

El programa de Monitoreo Ambiental propuesto, tiene en sus primeros 9 componentes el seguimiento de las medidas a tomar durante la construcción del proyecto:

- Verificación de la ejecución de la revegetación propuesta.
- Verificación de la instalación y óptimo funcionamiento de los abrevaderos para aves silvestres.
- Verificación del control del polvo.
- Verificación del control del ruido.
- Verificación de las canaletas de rebalse y lugares de acopio.
- Verificación de la señalización y el control del tráfico en la zona del proyecto.
- Verificación del manejo de los desechos sólidos.
- Verificación del adecuado manejo de los desechos biológicos en la zona de construcción.
- Verificación de las medidas de seguridad ocupacional.

Y durante la etapa de funcionamiento se proponen 5 componentes básicos:

- Verificación del sistema de detención de aguas pluviales que permite regular el flujo evacuado de las instalaciones.
- Verificación del manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos (comunes, bio infecciosos y de origen químico).
- Verificación del mantenimiento adecuado y parámetros de los vertidos de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Verificación del mantenimiento adecuado del sistema de gases médicos y parámetros de las emisiones de las calderas y planta de emergencia.
- Verificación del cumplimiento de las medidas del plan de Producción más Limpia.

Los primeros nueve son responsabilidad de la empresa constructora y los restantes cuatro son responsabilidad de la administración del Hospital.

A continuación se detalla el Programa de Seguimiento (monitoreo) Ambiental Propuesto:

Programa de seguimiento (monitoreo) para la etapa de construcción.

Durante los trabajos de construcción el seguimiento y control ambiental estará a cargo de la supervisión constituida por personal profesional idóneo (supervisor de obras) y ambientalista contratado por la empresa contratista, que verificarán la correcta implementación de las medidas propuestas en el PMA.

- Verificación de la ejecución de la revegetación propuesta.
- Verificación de la instalación y óptimo funcionamiento de los abrevaderos para aves silvestres.
- Verificación del control del polvo.
- Verificación del control del ruido.
- Verificación de las canaletas de rebalse y lugares de acopio.
- Verificación de la señalización y el control del tráfico en la zona del proyecto.
- Verificación del manejo de los desechos sólidos.
- Verificación del adecuado manejo de los desechos biológicos en la zona de construcción.
- Verificación de las medidas de seguridad ocupacional.

Verificación de la ejecución de la revegetación propuesta.

Variable y Frecuencia: La Administración del Hospital a través del supervisor de obra deberá verificar la siembra de la revegetación propuesta diariamente durante la siembra y mensual durante el mantenimiento.

Método: El ambientalista contratado por la empresa constructora deberá llevar registro de las cantidades, especies y forma de siembra de obra verde realizada, así como el mantenimiento establecido en la especificación de esta medida.

Responsable: Supervisor de obras y ambientalista contratado por parte de la empresa constructora.

Interpretación: Se deberá verificar que la revegetación propuesta se ha efectuado de acuerdo a lo establecido en las especificaciones.

Retroalimentación: En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.

Costo: Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras.

Verificación de la instalación y óptimo funcionamiento de los abrevaderos para aves silvestres.

Variable y Frecuencia: La Administración del Hospital a través del supervisor de obra deberá verificar la colocación de los abrevaderos en las zonas verdes asignadas por la alcaldía de San Salvador diariamente durante la colocación y mensual durante el seguimiento.

Método: Inspección Visual y registro fotográfico.

Responsable: Supervisor de obra.

Interpretación: Se deberá verificar que los abrevaderos sean colocados en las cantidades establecidas y cumplan con las especificaciones propuestas, verificando que estos son utilizados por la avifauna y mantenidos adecuadamente.

Retroalimentación: En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.

Costo: Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras.

Verificación del control del polvo.

Variable y Frecuencia: La Administración del Hospital a través del supervisor de obra deberá verificar el control del polvo por medio del uso de riego en la zona del proyecto.

Método: Inspección Visual y registro fotográfico.

Responsable: Supervisor de obras.

Interpretación: Se deberá verificar que el riego de agua sea el suficiente para evitar el riesgo de enfermedades respiratorias en la población vecina.

Retroalimentación: En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.

Costo: Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras.

Verificación del control del ruido.

Variable y Frecuencia: La Administración del Hospital a través del supervisor de obra deberá verificar los niveles de ruido generados por la maquinaria en la zona de construcción del proyecto.

Método: Inspección Visual y registro fotográfico. El ambientalista contratado deberá entregar informe de monitoreo del ruido generado en la zona del proyecto.

Responsable: Supervisor de obras.

Interpretación: Se deberá verificar que la generación de ruido se encuentre bajo norma para evitar afectación a los habitantes colindantes al proyecto.

Retroalimentación: En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.

Costo: Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras.

Verificación del funcionamiento de la canaleta de rebalse y colocación de plástico en suelo acopiado.

Variable y Frecuencia: La Administración del Hospital a través del supervisor de obra deberá verificar el óptimo funcionamiento de la canaleta de rebalse y la colocación de plástico en suelo acopiado temporalmente en la zona de construcción.

Método: Inspección Visual y registro fotográfico. El ambientalista contratado deberá entregar informe de monitoreo del funcionamiento de la canaleta de rebalse y que el plástico colocado en el suelo acopiado funcione adecuadamente.

Responsable: Supervisor de obras.

Interpretación: Se deberá verificar que el suelo proveniente de la escorrentía superficial no afecte el alcantarillado público existente en la zona generando problemas de azolvamiento.

Retroalimentación: En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.

Costo: Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras.

Verificación de la Señalización y control del tráfico en la zona del proyecto.

Variable y Frecuencia: La Administración del hospital a través del supervisor de obra deberá verificar la colocación de señalización adecuada a la salida y entrada de vehículos pesados y verificar la eficiencia del control del tráfico por parte del personal contratado.

Método: Inspección Visual y registro fotográfico.

Responsable: Supervisor de obras.

Interpretación: Se deberá verificar que la colocación adecuada de la señalización adecuada a la entrada y salida de vehículos pesados y la eficiencia del control del tráfico por parte del personal de banderilleros/as contratados.

Retroalimentación: En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.

Costo: Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras.

Verificación del adecuado manejo de los desechos sólidos comunes.

Variable y Frecuencia: La Administración del hospital a través del supervisor de obra deberá verificar que los desechos sólidos comunes sean manejados adecuadamente en el plantel y diferentes frentes de trabajo del proyecto.

Método: Registro escrito y fotográfico. El ambientalista contratado por la empresa constructora llevara el registro de las cantidades y tipos de desechos generados y la frecuencia de la llegada del tren de aseo municipal o empresa contratada.

Responsable: Supervisor de obras.

Interpretación: Los frentes de trabajo del proyecto deberán permanecer en condiciones adecuadas de limpieza.

Retroalimentación: En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.

Costo: Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras.

Verificación del funcionamiento y mantenimiento adecuado de los servicios sanitarios provisionales instalados para el manejo adecuado de los desechos biológicos.

Variable y Frecuencia: La Administración del hospital a través del supervisor de obra deberá verificar el uso adecuado y el funcionamiento de servicios sanitarios portátiles.

Método: Registro de las visitas de mantenimiento y registro fotográfico.

Responsable: Supervisor de obras.

Interpretación: Se deberá verificar que los trabajadores de la construcción estén realizando el uso adecuado de los servicios sanitarios provisionales y que estos últimos tengan el mantenimiento por parte de la empresa.

Retroalimentación: En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.

Costo: Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras

Verificación del funcionamiento e implementación del Plan de Seguridad Ocupacional.

Variable y Frecuencia: La Administración del hospital a través del supervisor de obra deberá verificar que todos los trabajadores porten el equipo de seguridad adecuado a su actividad y que se están siguiendo medidas de Seguridad Ocupacional, a fin de evitar accidentes durante la construcción de las obras. Se deberá verificar la operatividad del Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional presentado y los informes periódicos presentados por el Ingeniero en Seguridad Ocupacional contratado por el proyecto.

Método: Inspección Visual.

Responsable: Supervisor de obras.

Interpretación: En Conjunto Supervisor- Constructor, deberán evaluar, validar o modificar las medidas de seguridad que se estén llevando en ejecución del proyecto, garantizando el bienestar de los trabajadores de la construcción.

Retroalimentación: En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a empresa contratista modificar las prácticas inadecuadas desde el punto de vista de la seguridad de los trabajadores.

Costo: Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras.

Tabla 6.18 Cuadro resumen del Programa de Monitoreo Ambiental en la etapa de construcción

Medida ambiental	Parámetro referencia	Variable monitoreo	Lugar de monitoreo	Frecuencia	Método a utilizar	Responsable monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto descripción del impacto
Arborización y engramado de áreas verdes, arriate sobre calle Francisco Menéndez, zona de planta de tratamiento y zonas verdes de la alcaldía de San Salvador.	Inspección de la siembra y mantenimiento de la vegetación propuesta.	Administración del Hospital a través del supervisor de obra verificará la siembra de la re vegetación propuesta	Zonas verdes del hospital y zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador	Diaria durante la siembra y mensual durante el mantenimiento.	Aambientalista contratado por empresa constructora llevará registro de cantidades, especies y forma de siembra de obra verde realizada, así como el mantenimiento establecido en la especificación de esta medida.	Supervisor de obras y ambientalista contratado por parte de la empresa constructora.	Se deberá verificar que la re vegetación propuesta se ha efectuado de acuerdo a lo establecido en las especificaciones	En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.	Página 67
Construcción e instalación de abrevaderos para la avifauna.	Inspección de colocación de abrevaderos en zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador	Administración del Hospital a través del supervisor de obra deberá verificar la colocación de los abrevaderos en las zonas verdes de la alcaldía de San Salvador.	Zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador	Diaria durante la colocación y mensual durante el seguimiento.	Inspección Visual y registro fotográfico.	Supervisor de obra y ambientalista a contratado por parte de la empresa constructora.	Se deberá verificar que los abrevaderos sean colocados en las cantidades establecidas y cumplan con las especificaciones propuestas, verificando que estos son utilizados por la avifauna y mantenidos adecuadamente.	En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.	Página 67
Aplicación de agua con camión cisterna para el control de finos	Inspección de verificación del control del polvo por el riego en la zona del proyecto	Administración del Hospital a través del supervisor de obra verificará el control del polvo por medio del uso de riego en zona del proyecto	Sitio del proyecto	Diaria durante la medida.	Inspección Visual y registro fotográfico.	Supervisor de obra	Se deberá verificar que el riego de agua sea el suficiente para evitar el riesgo de enfermedades respiratorias en la población vecina	En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.	Página 68
Construcción	Verificación	Administración	Sitio del	Las	Inspección Visual y	Supervisor	Se deberá	En el caso de	Página 68

Medida ambiental	Parámetro referencia	Variable monitoreo	Lugar de monitoreo	Frecuencia	Método a utilizar	Responsable monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto descripción del impacto
de una valla perimetral y monitoreo de las emisiones de ruido	de los niveles de ruido generados por la maquinaria en la zona de construcción del proyecto.	del Hospital a través del supervisor de obra deberá verificar los niveles de ruido generados por la maquinaria en la zona de construcción del proyecto.	proyecto	mediciones de ruido serán mensuales.	registro fotográfico. El ambientalista contratado deberá entregar informe de monitoreo del ruido generado en la zona del proyecto.	de obra	verificar que la generación de ruido se encuentre bajo norma para evitar afectación a los habitantes colindantes al proyecto.	incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.	
Construcción de canaletas de rebalse y protección con plástico del suelo acopiado	Inspección y verificación óptimo funcionamiento de la canaleta de rebalse y la colocación de plástico en suelo acopiado temporalmente en la zona de construcción	Administración del Hospital a través del supervisor de obra deberá verificar el óptimo funcionamiento de la canaleta de rebalse y la colocación de plástico en suelo acopiado temporalmente en la zona de construcción	Sitio del proyecto	Semanal durante la estación lluviosa y mensual durante la estación seca	Inspección Visual y registro fotográfico. El ambientalista contratado deberá entregar informe de monitoreo del funcionamiento de la canaleta de rebalse y que el plástico colocado en el suelo acopiado funcione adecuadamente.	Supervisor de obra	Se deberá verificar que el suelo proveniente de la escorrentía superficial no afecte el alcantarillado público existente en la zona generando problemas de azolvamiento.	En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.	Página 68
Señalización y seguridad peatonal en las calles aledañas a la zona del proyecto	verificación la colocación de señalización adecuada a la salida y entrada de vehículos pesados y verificar la eficiencia del control del tráfico	Administración del hospital a través del supervisor de obra verificará colocación de señalización adecuada en salida y entrada de vehículos pesados y la eficiencia del control del tráfico por personal contratado.	Sitio del proyecto	Diaria durante la construcción.	Inspección Visual y registro fotográfico.	Supervisor de obra	Se verificará la colocación adecuada de la señalización adecuada a la entrada y salida de vehículos pesados y la eficiencia del control del tráfico por personal de banderilleros/as contratados.	En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.	Página 69
Reciclaje, manejo y	los desechos sólidos	Administración del hospital a	Sitio del proyecto	Cada dos días la inspección	Registro escrito y fotográfico. El	Supervisor de obra y	Los frentes de trabajo del	En el caso de incumplimiento el	Página 69

Medida ambiental	Parámetro referencia	Variable monitoreo	Lugar de monitoreo	Frecuencia	Método a utilizar	Responsable monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto descripción del impacto
disposición adecuada de los desechos generados en el plantel	comunes manejados adecuadamente en plantel y diferentes frentes de trabajo del proyecto	través del supervisor de obra deberá verificar que los desechos sólidos comunes sean manejados adecuadamente en el plantel y diferentes frentes de trabajo del proyecto.		de los desechos en el sitio del proyecto. Mensual reporte de producción y facturación del servicio de recolección y charlas sobre desechos sólidos.	ambientalista contratado por la empresa constructora llevara el registro de las cantidades y tipos de desechos generados y la frecuencia de la llegada del tren de aseo municipal o empresa contratada.	ambientalista contratado por empresa constructora.	proyecto deberán permanecer en condiciones adecuadas de limpieza	supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.	
Construcción y utilización de servicios sanitarios provisionales con arrastre de agua en el plantel y los frentes de trabajo	Inspección del uso adecuado y funcionamiento de servicios sanitarios portátiles	Administración del hospital a través del supervisor de obra deberá verificar el uso adecuado y el funcionamiento de servicios sanitarios portátiles	Sitio del proyecto	Diaria	Registro de las visitas de mantenimiento y registro fotográfico	Supervisor de obra	Se deberá verificar que los trabajadores de la construcción estén realizando el uso adecuado de los servicios sanitarios provisionales y que tengan el mantenimiento por parte de la empresa	En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a la empresa contratista el cumplimiento de la medida ambiental.	Página 70
Implementación del Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional	verificar que los trabajadores porten el equipo de seguridad adecuado a su actividad y que sigan medidas de Seguridad Ocupacional	Verificación de operatividad del Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional presentado informes periódicos presentados por Ingeniero en Seguridad Ocupacional contratado por el proyecto	Sitio del proyecto	Diaria y mensual informes	Inspección visual	Supervisor de obra	En Conjunto Supervisor-Constructor, evaluar, validar o modificar medidas de seguridad que se estén llevando en ejecución del proyecto, garantizando el bienestar de los trabajadores de la construcción	En el caso de incumplimiento el supervisor de obras deberá solicitar a empresa contratista las prácticas inadecuadas desde el punto de vista de la seguridad de los trabajadores.	Página 70

Tabla 6.19 Costo por monitoreo de medidas ambientales en Etapa de Construcción (PMA)

Seguimiento (monitoreo)	Costo en Dólares
Verificación de la ejecución de la revegetación propuesta.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras
Verificación de la instalación y óptimo funcionamiento de los abrevaderos para aves silvestres	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras
Verificación del control del polvo	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras
Verificación del control del ruido.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras
Verificación del funcionamiento de la canaleta de rebalse y colocación de plástico en suelo acopiado	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras
Verificación de la Señalización y control del tráfico en la zona del proyecto	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras
Verificación del adecuado manejo de los desechos sólidos comunes	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras
Verificación del funcionamiento y mantenimiento adecuado de los servicios sanitarios portátiles instalados para el manejo adecuado de los desechos biológicos	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras
Verificación del funcionamiento e implementación del Plan de Seguridad Ocupacional	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras
Total	

Programa de seguimiento (monitoreo) para la etapa de Funcionamiento.

Verificación del sistema de detención de aguas pluviales que permite regular el flujo evacuado de las instalaciones.

Variable y Frecuencia:

La Administración del hospital a través del supervisor de obra y de las unidades de servicios generales deberá verificar que el sistema de detención de aguas pluviales funcione como lo previsto.

Método:

Se realizará una revisión trimestral del sistema de detención en la estación seca y mensual en la estación lluviosa, elaborando informe, reportándose cualquier problema, daño o mal funcionamiento para ser corregido inmediatamente.

Responsable:

La administración del hospital a través de la unidad de mantenimiento, servicios generales.

Interpretación:

Todas las instalaciones del hospital no deberán presentar ningún problema con la escorrentía superficial y no se sobrepasará la capacidad de los colectores en la calle Francisco Menéndez.

Retroalimentación:

En caso de fallar el funcionamiento del sistema de detención de aguas pluviales el titular del proyecto deberá evaluar el problema y se deberán realizar los ajustes necesarios.

Costo:

Incluido en los gastos de administración y funcionamiento del hospital.

Verificación del manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos (comunes, bioinfecciosos, y de origen químico).

Variable y Frecuencia:

La Administración del hospital a través de las unidades encargadas del control de los desechos sólidos deberá verificar que los desechos sólidos comunes, bioinfecciosos y químicos sean manejados adecuadamente en el hospital y en sus diferentes unidades especializadas y servicios.

Método:

La sección de limpieza llevara el registro diario, semanal, mensual y anual de las cantidades y tipos de desechos generados y la frecuencia de entrega y llegada de empresa contratada y las cantidades segregadas de residuos comunes para su venta para constatar la disminución de las cantidades de desechos comunes y el ahorro logrado.

Responsable:

La administración del hospital a través de la unidad de mantenimiento, servicios generales sección de limpieza y todo el personal capacitado de cada unidad y la empresa contratada para el transporte y disposición final de los desechos sólidos.

Interpretación:

Las unidades especializadas y todas las dependencias del hospital deberán permanecer en condiciones adecuadas de higiene y asepsia permanentemente durante el funcionamiento del hospital.

Retroalimentación:

En el caso de incumplimiento la administración deberá solicitar al personal y a la empresa contratista el cumplimiento de las condiciones establecidas en el contrato.

Costo:

Incluido en los gastos de administración y funcionamiento del hospital.

Verificación del funcionamiento y mantenimiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales.

Variable y Frecuencia:

El titular del proyecto deberá verificar que el sistema de tratamiento de aguas residuales este operando adecuadamente mediante el análisis químico (monitoreo) de la calidad del agua vertida por la planta y los respectivos registros de operación y mantenimiento, de acuerdo al Reglamento Especial de Aguas Residuales y a los caudales de diseño de la planta de tratamiento, como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 6.20 Frecuencias de medición de los parámetros de aguas residuales comunes de acuerdo al caudal de diseño de las plantas de tratamiento.

Parámetros.	Frecuencia de la medición.
PH, Sólidos Sedimentables y Caudal.	Diario
Grasa y aceites, DBO5, 20 Sólidos suspendidos y Coliformes Fecales.	Trimestral

En la tabla a continuación se detalla el valor de los parámetros de la calidad de los vertidos de acuerdo a la normativa del CONACYT.

Tabla 6.21 Valor de los parámetros de aguas residuales según la normativa de CONACYT.

PARAMETROS	NORMA CONACYT
PH	5.5 – 9.0
TEMPERATURA	20 ^o c – 35 ^o c
SÓLIDOS TOTALES SUSPENDIDOS	100.0
SÓLIDOS SEDIMENTABLE	30.0
DQO	400.0
DBO	200.0
ACEITES Y GRASAS	30

Las trampas de grasa deberán ser limpiadas a diario para evitar recargas en el sistema.

Método:

Para los parámetros de aguas residuales: Toma de muestras y análisis de laboratorio acreditado por el CONACYT para determinación de los parámetros que necesiten muestreo trimestral. Para los parámetros con monitoreo diario será una persona la responsable de llevarlos a cabo tomando las lecturas y utilizando los métodos estándares y el equipo necesario. Los informes operacionales periódicos deberán contener toda la información requerida en el artículo No. 10 del reglamento especial de la Ley del Medio Ambiente.

La limpieza de las trampas de grasa: El filtro removible de las trampas de grasa, deberá quitarse aflojando los pernos acerados y luego limpiarlo eliminando los desechos atrapados.

Mantenimiento de la planta de tratamiento: El mantenimiento periódico de los diferentes componentes mecánicos y eléctricos de la planta de tratamiento deberá realizarse de acuerdo al manual de mantenimiento del equipo proporcionado por el fabricante.

Responsable:

La Administración del hospital.

Interpretación:

Los parámetros del agua residual deberán cumplir con la norma establecida en el artículo 19 del Reglamento Especial de las Normas Técnicas de Calidad Ambiental de la Ley de Medio Ambiente.

Retroalimentación:

El titular del proyecto deberá evaluar los parámetros de las aguas residuales, llevar un registro adecuado del funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y presentar al MARN un informe operacional anual. Si las aguas residuales no alcanzan los parámetros definidos en la ley, el ejecutor del Proyecto empresa contratista deberá realizar los cambios necesarios. De acuerdo a la Garantía de Buen Funcionamiento esta tiene una validez de tres años.

Los informes operacionales periódicos de todo el sistema deberán ser presentados anualmente a las autoridades del MARN.

Costo:

El costo será incluido dentro del costo administrativo del hospital. El costo del análisis incluye la toma de muestras y traslado al laboratorio y se refiere solo a los parámetros: Grasas y aceites, DBO5, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables y Coliformes Fecales. El costo del mantenimiento de las plantas de tratamiento deberá ser incluido en una partida presupuestaria del nuevo Hospital de Maternidad y será parte del costo de operación del sistema.

Verificación del funcionamiento y mantenimiento adecuado del sistema de calderas, sistema de gases médicos y la planta de emergencia.

Variable y Frecuencia: La Administración del hospital a través del supervisor de obra deberá verificar la operación y mantenimiento adecuado de las calderas, sistema de gases médicos y operación de la planta de emergencia, verificando el informe operacional anual presentado. En la tabla a continuación se detallan las frecuencias de monitoreo de cada uno de los parámetros.

Tabla 6.22 Parámetros de la normativa de calidad ambiental establecida en la ley de medio ambiente.

PARÁMETROS	UNIDADES	VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES	PERIODO
Dióxido de azufre (SO ₂).	ug. /mt. ³	80	ANUAL
Dióxido de azufre (SO ₂).	ug. /mt. ³	365	24 HORAS.
Monóxido de Carbono (CO).	ug. /mt. ³	10000	8 HORAS.
Monóxido de Carbono (CO).	ug. /mt. ³	40000	1 HORA.
Oxido de Nitrógeno (NO _x)	ug. /mt. ³	100	ANUAL.
Oxido de Nitrógeno (NO _x)	ug. /mt. ³	150	24 HORAS.
Ozono (O ₃).	ug. /mt. ³	120	8 HORAS.

Ozono (O3).	ug. /mt. ³	60	ANUAL.
Partículas inhalables (PM 10).	ug. /mt. ³	50	ANUAL.
Partículas inhalables (PM 10).	ug. /mt. ³	150	24 HORAS.
Partículas inhalables (PM 2.5).	ug. /mt. ³	15	ANUAL.
Partículas inhalables (PM 2.5).	ug. /mt. ³	65	24 HORAS.
Partículas Totales Suspendidas.	ug. /mt. ³	75	ANUAL.
Partículas Totales Suspendidas.	ug. /mt. ³	260	24 HORAS.
Plomo (Pb).	ug. /mt. ³	0.5	ANUAL.

Para los parámetros de las emisiones atmosféricas: Análisis de laboratorio acreditados por el CONACYT para determinación de los parámetros que necesiten muestreo anual. Para los parámetros con monitoreo diario será una persona la responsable de llevarlos a cabo tomando las lecturas y utilizando los métodos estándares y el equipo necesario. Los informes operacionales periódicos deberán contener toda la información requerida en el artículo No. 10 del reglamento especial de la Ley del Medio Ambiente.

Mantenimiento de las calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia: El mantenimiento periódico de los diferentes componentes mecánicos y eléctricos de las calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia deberá realizarse de acuerdo al manual de mantenimiento del equipo proporcionado por el fabricante.

Responsable:

La Administración del hospital.

Interpretación:

Los parámetros de las emisiones atmosféricas deberán cumplir con la norma establecida en el artículo 19 del Reglamento Especial de las Normas Técnicas de Calidad Ambiental de la Ley de Medio Ambiente.

Retroalimentación:

El titular del proyecto deberá evaluar los parámetros de las emisiones atmosféricas, llevar un registro adecuado del funcionamiento del sistema de calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia y presentar al MARN un informe operacional anual. Si las emisiones atmosféricas no alcanzan los parámetros definidos en la ley, se deberán realizar los ajustes necesarios. De acuerdo a la Garantía de Buen Funcionamiento esta tiene una validez de tres años.

Los informes operacionales periódicos de todo el sistema deberán ser presentados anualmente a las autoridades del MARN.

Costo: Incluido en el Costo administrativo.

Verificación del funcionamiento del Plan de Producción más Limpia y la aplicación de la norma NSR-13.11.01:98.

Variable y Frecuencia:

La Administración del Hospital a través del comité o equipo de P + L deberá verificar que las capacitaciones se hayan realizado correctamente, a tiempo y que todo el personal convocado a las mismas asista sin excepción, que el material didáctico se distribuya entre el personal, usuarios, público y que sea colocado en lugares estratégicos del hospital después de realizadas las capacitaciones (cuarto mes de funcionamiento). Verificará el resultado del programa mensualmente y anualmente el ahorro de agua y energía verificando el cumplimiento de metas propuestas.

Método:

Comprobación del ahorro de agua y energía a través de la facturación mensual de estos servicios, solicitar informe mensual a mantenimiento de fugas de agua reparadas, calibración de los equipos eléctricos para el ahorro de energía, informe anual a la dirección que contenga todo lo realizado en el año y las inversiones en mejora tecnológica o equipo para optimizar el uso de estos servicios básicos y con esta información realizar el proceso de mejora continua para el siguiente año.

Responsable:

La administración del hospital a través del Comité o equipo de P + L.

Interpretación:

El cumplimiento de metas propuestas en el programa de P + L debe reflejar el ahorro de agua, energía e inversión tecnológica o en equipo realizada a raíz de estos mismos ahorros.

Retroalimentación:

La administración del hospital deberá evaluar los resultados del programa de P + L, identificando nuevas oportunidades de progreso en el proceso de mejora continua para aplicar en siguiente año.

La administración del hospital procurará inscribirse en un programa sectorial de P + L con el Centro Nacional de Producción Más Limpia CNPML e informar al MARN.

Costo:

Incluido en el Costo administrativo.

En la Tabla 6.18 se presentan los costos por monitoreo de las medidas ambientales durante la etapa de construcción y en la Tabla 6.19 el seguimiento en la etapa de funcionamiento.

Tabla 6.23 Costo por monitoreo de medidas ambientales en Etapa de Funcionamiento

Seguimiento (monitoreo)	Costo en Dólares
Verificación del sistema de detención de aguas pluviales que permite regular el flujo evacuado de las instalaciones	Incluido en el Costo administrativo
Verificación del manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos (comunes, bioinfecciosos, y de origen químico).	Incluido en el Costo administrativo
Verificación del funcionamiento y mantenimiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales	Incluido en el Costo administrativo
Verificación del mantenimiento adecuado del sistema de gases médicos y parámetros de las emisiones de las calderas y planta de emergencia	Incluido en el Costo administrativo
Verificación del funcionamiento del Plan de Producción más Limpia y la aplicación de la norma NSR-13.11.01:98	Incluido en el Costo administrativo
Total	

En la Tabla 29 se presenta el presupuesto global por la ejecución de las medidas ambientales y su respectivo seguimiento.

Tabla 6.24 Presupuesto global por medidas ambientales.

Medidas Ambientales	Costo en Dólares (\$)
Revegetación con la plantación de 2,422 árboles y plantas ornamentales, 150 m ² grama negra, 950 m ² grama San Agustín, 680 m ² maní forrajero.	18,800.00
Construcción de abrevaderos para avifauna.	5,400.00
Riego de agua y construcción valla perimetral	5,754.00
Construcción de valla perimetral y medición de las emisiones sonoras.	13,000.00
Construcción canaleta de rebalse y colocación de plástico sobre suelo acopiado temporalmente.	2,125.00
Señalización adecuada.	5,320.00
Reciclaje, manejo y disposición adecuada de los desechos generados en el plantel	5,780.00
Construcción y mantenimiento de servicios sanitarios provisionales.	Costo asumido por contratista
Implementación Plan de Higiene y seguridad Ocupacional	Incluido en costos administrativos del responsable de ejecución de la obra o contratista.
Construcción del sistema de detención de aguas pluviales	146,596.24
Construcción centro de acopio desechos comunes y bioinfecciosos y cumplimiento normas de manejo desechos hospitalarios y	18,050.00

comunes.	
Construcción, mantenimiento y operación adecuada de planta de tratamiento de aguas residuales	150,000.00
Monitoreo parámetros de norma y mantenimiento adecuado de calderas y sistema gases médicos.	Incluido en gastos de la administración
Implementación Programa de Producción Más Limpia y aplicación de Norma NSR-13.11.01:98	4,500.00
Total	\$375,325.24

En la tabla 6.25 se resumen las medidas ambientales propuestas describiendo las actividades del proyecto en las cuales se producen, el impacto generado, las medidas de mitigación, el responsable de la aplicación y los costos entre otros.

En la tabla 6.26 se resume el monitoreo de las medidas ambientales propuestas incluyendo la etapa de ejecución, actividad del proyecto, descripción del impacto ambiental, medida ambiental, descripción de la medida ambiental, responsable de su ejecución monto calculado de la medida, momento de ejecución y resultado esperado.

En la figura 6.27 se presenta el cronograma de ejecución de las medidas ambientales de prevención, atenuación y compensación.

Tabla 6.25 Cuadro resumen del Programa de Monitoreo Ambiental para la etapa de funcionamiento

Medida ambiental	Parámetro referencia	Variable monitoreo	Lugar de monitoreo	Frecuencia monitoreo	Método a utilizar	Responsable monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto descripción del impacto
Construcción del sistema de detención de aguas pluviales y mantenimiento.	Verificación del buen manejo de la escorrentía superficial.	La Administración del hospital a través del supervisor de obra y de las unidades de servicios generales deberá verificar que el sistema de detención de aguas pluviales funcione como lo previsto.	Caja de detención.	Trimestral en estación seca y mensual en estación lluviosa o más frecuente de ser necesario.	Se realizará una revisión trimestral del sistema de detención en la estación seca y mensual en la estación lluviosa, elaborando informe, reportándose cualquier problema, daño o mal funcionamiento para ser corregido inmediatamente.	La administración del hospital a través de la unidad de mantenimiento, servicios generales.	Todas las instalaciones del hospital no deberán presentar ningún problema con la escorrentía superficial y no se sobrepasará la capacidad de los colectores en la calle Francisco Menéndez.	En caso de fallar el funcionamiento del sistema de detención de aguas pluviales el titular del proyecto deberá evaluar el problema y se deberán realizar los ajustes necesarios.	Página 76
Construcción del centro de acopio de desechos bioinfecciosos y desechos comunes y monitoreo del cumplimiento de las normas del manejo de desechos hospitalarios y comunes establecidas durante la etapa de funcionamiento	Verificación del manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos (comunes, bioinfecciosos, y de origen químico)	Administración del hospital a través de las unidades encargadas del control de los desechos sólidos deberá verificar que los desechos sólidos comunes, bioinfecciosos y químicos sean manejados adecuadamente en el hospital y en sus diferentes unidades especializadas y servicios.	Hospital Nacional de Maternidad.	diario, semanal, mensual y anual	La sección de limpieza llevará el registro diario, semanal, mensual y anual de las cantidades y tipos de desechos generados y la frecuencia de entrega y llegada de empresa contratada y las cantidades segregadas de residuos comunes para su venta para constatar la disminución de las cantidades de desechos comunes y el ahorro logrado.	Unidad de mantenimiento, servicios generales sección de limpieza y todo el personal capacitado de cada unidad y la empresa contratada para el transporte y disposición final de los desechos sólidos.	Las unidades especializadas y todas las dependencias del hospital deberán permanecer en condiciones adecuadas de higiene y asepsia permanentemente durante el funcionamiento del hospital.	En caso de incumplimiento la administración deberá solicitar al personal y a la empresa contratista el cumplimiento de las condiciones establecidas en el contrato.	Página 76
Construcción, mantenimiento y operación adecuada de planta de tratamiento de aguas residuales	verificar que el sistema de tratamiento de aguas residuales este operando adecuadamente mediante el análisis	titular del proyecto verificará que el sistema de tratamiento de aguas residuales opere adecuadamente por el análisis químico (monitoreo) de calidad del agua vertida por la planta y registros de	En planta de tratamiento, puntos de muestreo.	Diaria y trimestral	Toma de muestras y análisis de laboratorio acreditado por el CONACYT para determinación de parámetros que necesiten muestreo trimestral. Para los parámetros con monitoreo diario será persona responsable de tomar las lecturas,	La Administración del hospital a través de persona contratada y por laboratorio acreditado por CONACYT.	Los parámetros del agua residual deberán cumplir con la norma establecida en el artículo 19 del Reglamento Especial de las Normas Técnicas de Calidad Ambiental de la Ley de Medio	Titular evaluará parámetros de aguas residuales, llevará registro del funcionamiento del sistema de tratamiento y presentará al MARN informe	Página 77

Medida ambiental	Parámetro referencia	Variable monitoreo	Lugar de monitoreo	Frecuencia monitoreo	Método a utilizar	Responsable monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto descripción del impacto
	químico de calidad del agua vertida por planta y los registros de operación y mantenimiento	operación y mantenimiento, de acuerdo al Reglamento Especial de Aguas Residuales y a los caudales de diseño de la planta de tratamiento.			utilizando los métodos estándares y el equipo necesario. Los informes operacionales periódicos deberán contener toda la información requerida en el artículo No. 10 del reglamento especial de la Ley del Medio Ambiente.		Ambiente.	operacional anual. Si las aguas residuales no alcanzan los parámetros definidos en ley, la empresa contratista deberá realizar los cambios.	
Mantenimiento y operación adecuada de las calderas y planta de emergencia	verificar la operación y mantenimiento de las calderas, sistema de gases médicos y operación de la planta de emergencia,	Administración del hospital a través del supervisor de obra deberá verificar la operación y mantenimiento adecuado de las calderas, sistema de gases médicos y operación de la planta de emergencia, verificando el informe operacional anual presentado.	Casa de maquinas y planta de emergencia.	Cada hora, ocho horas, 24 horas, anual.	Análisis de laboratorio acreditado por CONACYT para determinación de parámetros que necesiten muestreo anual. Para los parámetros con monitoreo diario será una persona la responsable de llevarlos a cabo tomando las lecturas y utilizando los métodos estándares y el equipo necesario. Mantenimiento periódico de los diferentes componentes mecánicos y eléctricos de calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia deberá realizarse de acuerdo al manual de mantenimiento del equipo proporcionado por el fabricante.	Administración del hospital a través de persona contratada y laboratorios certificado por CONACYT.	Los parámetros de las emisiones atmosféricas deberán cumplir con la norma establecida en el artículo 19 del Reglamento Especial de las Normas Técnicas de Calidad Ambiental de la Ley de Medio Ambiente.	Titular deberá evaluar los parámetros de emisiones atmosféricas, llevar registro adecuado del funcionamiento del sistema de calderas, sistema de gases médicos y planta de emergencia, presentar al MARN informe operacional anual. Si las emisiones atmosféricas no alcanzan parámetros definidos en la ley, se deberán realizar los ajustes necesarios.	Página 79
Implementación de Programas de Producción más Limpia P+L y aplicación de la norma	verificar que las capacitaciones se han realizado, material didáctico distribuido a personal,	Administración a través del comité o equipo de P + L verificará que las capacitaciones se han realizado a tiempo y que personal convocado asista,	Hospital Nuevo de Maternidad	Mensual y anual.	Comprobación ahorro agua y energía por facturación mensual de servicios, informe mensual mantenimiento fugas de agua reparadas, calibración equipos eléctricos para ahorro de energía,	La administración del hospital a través del Comité o equipo de P + L.	El cumplimiento de metas propuestas en el programa de P + L debe reflejar el ahorro de agua, energía e inversión tecnológica o en	La administración del hospital deberá evaluar los resultados del programa de P + L, identificando nuevas	Página 80

Medida ambiental	Parámetro referencia	Variable monitoreo	Lugar de monitoreo	Frecuencia monitoreo	Método a utilizar	Responsable monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto descripción del impacto
NSR-13.11.01.98	usuarios, público y colocado en lugares estratégicos, ahorro de agua y energía	material didáctico se distribuya entre el personal, usuarios, público y que sea colocado en lugares estratégicos del hospital después de realizadas las capacitaciones.			informe anual dirección que contenga lo realizado en el año e inversiones en mejora tecnológica o equipo para optimizar uso de servicios básicos y con información realizar proceso mejora continua para el siguiente año.		equipo realizada a raíz de estos mismos ahorros.	oportunidades de progreso en el proceso de mejora continua para aplicar en siguiente año.	

Tabla 6.26 CUADRO RESUMEN DE MONITOREO DE MEDIDAS AMBIENTALES

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL	DESCRIPCION DE MEDIDA AMBIENTAL	UBICACIÓN DE MEDIDA AMBIENTAL	RESPONSA BLE DE EJECUCION	MONTO EN US\$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
Preparación del sitio	Descapote	Tala de 212 árboles y 302 arbustos.	Compensación	Verificación de la ejecución de la revegetación propuesta.	En zonas verdes, arriates y zonas verdes de la Alcaldía de San Salvador.	Supervisor de obras y ambientalista contratado por parte de la empresa constructora.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Al finalizar obras	Compensar la tala de árboles, mejorar el paisaje visual.
Preparación del sitio	Descapote	Afectación a la avifauna	Compensación	Verificación de la instalación y óptimo funcionamiento de los abrevaderos para aves silvestres	Zonas verdes alcaldía de San Salvador	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Durante los primeros seis meses del proyecto	Compensar afectación de hábitat de avifauna
Construcción	Terracería y nivelación	Disminución de la calidad del aire por generación de polvo	Atenuación	Verificación del control del polvo	Sitio del proyecto	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	6 meses en ejecución del proyecto y durante el descapote y terracería	Disminución de finos (polvo) para no afectar colindantes.
Construcción	Terracería, nivelación y construcción	Disminución de la calidad del aire por generación de ruido	Atenuación	Verificación del control del ruido.	Sito del proyecto y colonias colindantes	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Antes o después del inicio de actividades	Disminución de ruido para no afectar colindantes.
Construcción	Construcción	Riesgo de contaminación alcantarillado que vierte al Arenal Montserrat con material arrastrado	Atenuación	Verificación del funcionamiento de la canaleta de rebalse y colocación de plástico en suelo acopiado	En la parte baja del terreno(canaleta) y en zona de trabajo del proyecto (plástico)	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Primeros 8 meses del proyecto.	atenuar la cantidad de suelo que fluye por escorrentía superficial hacia la calle Francisco Menéndez
Construcción	Construcción	Riesgo de accidentes por la salida y entrada vehículos pesados al proyecto	Prevención	Verificación de la Señalización y control del tráfico en la zona del proyecto	Calle Francisco Menéndez	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Durante trabajos de construcción especialmente horarios de trabajo.	Prevenir accidentes de tráfico en la zona del proyecto.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL	DESCRIPCION DE MEDIDA AMBIENTAL	UBICACIÓN DE MEDIDA AMBIENTAL	RESPONSA BLE DE EJECUCION	MONTO EN US\$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
Construcción	Construcción	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo residuos sólidos comunes etapa de construcción.	Prevención	Verificación del adecuado manejo de los desechos sólidos comunes	Zonas de acopio temporal desechos y rutas utilizadas para traslado a disposición final.	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Durante 20 meses etapa de construcción	Minimizar residuos sólidos y contaminación de suelo y agua por estos.
Construcción	Preparación del sitio y etapa de construcción	Riesgo de contaminación suelo y agua por desechos biológicos etapa construcción.	Prevención	Verificación del funcionamiento y mantenimiento adecuado de los servicios sanitarios provisionales instalados para el manejo adecuado de los desechos biológicos	Sitio del proyecto	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Durante 20 meses etapa de construcción	Control de contaminación de suelo y agua por excretas humanas.
Construcción	Preparación del sitio y etapa de construcción	Riesgo de accidentes laborales en la etapa de construcción.	Prevención	Verificación del funcionamiento e implementación del Plan de Seguridad Ocupacional	Sitio del proyecto.	Supervisor de obra.	Incluido en el Contrato de Supervisión de Obras	Durante 20 meses etapa de construcción.	Disminución de accidentes durante la etapa de construcción.
Funcionamiento	Manejo de desechos sólidos hospitalarios	Riesgo contaminación suelo y agua por mal manejo de residuos en la etapa de funcionamiento del hospital	Prevención	Verificación del manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos (comunes, bioinfecciosos, y de origen químico).	Zona de acopio temporal de desechos al sur del edificio A y rutas para traslado a disposición final.	Administración, servicios generales sección de limpieza personal y empresa contratada para transporte y disposición final desechos sólidos.	Incluido en el Costo administrativo	Durante toda la etapa de funcionamiento	Prevenir la contaminación de suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por desechos hospitalarios.
Funcionamiento	Manejo de aguas	Riesgo contaminación	Prevención	Verificación del funcionamiento y	Al sur del edificio A.	La Administraci	Incluido en el	Construcción planta 20 meses.	Prevenir la contaminación de

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL	DESCRIPCION DE MEDIDA AMBIENTAL	UBICACIÓN DE MEDIDA AMBIENTAL	RESPONSABLE DE EJECUCION	MONTO EN US\$	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADO ESPERADO
	residuales	suelo y agua por mal manejo de la planta de tratamiento aguas residuales.		mantenimiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales		ón del hospital.	Costo administrativo	Mantenimiento y monitoreo durante etapa funcionamiento.	suelo y agua y prevenir contagio de enfermedades por aguas residuales del hospital.
Funcionamiento	Operación de calderas, y planta de emergencia.	Riesgo disminución calidad del aire por operación calderas, y planta de emergencia.	Prevención	Verificación y parámetros de las emisiones de las calderas y planta de emergencia	Sala de maquinas, edificios A, C y D, planta de emergencia.	Administración del hospital.	Incluido en el Costo administrativo	Durante el funcionamiento del hospital.	Prevenir la contaminación del aire por emisiones a la atmosfera del hospital.
Funcionamiento	Funcionamiento de los servicios básico en el hospital.	Incremento de la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica.	Prevención	Verificación del funcionamiento del Plan de Producción más Limpia y la aplicación de la norma NSR-13.11.01:98. Sistemas de Gestión Ambiental.	Todas las instalaciones del hospital	La administración del hospital a través del Comité o equipo de P + L.	Incluido en el Costo administrativo	Capacitaciones durante el primer trimestre de funcionamiento del hospital. El proceso de educación continua dos veces al año durante el funcionamiento del hospital, mejora continua una vez al año.	Optimizar el proceso y ahorro de costos mediante la reducción y el uso eficiente de materias primas e insumos en general.

Tabla 6.27 CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, ATENUACIÓN Y COMPENSACION ETAPA DE CONSTRUCCION.

Etapa ejecución	Medida Descripción	Tiempo de ejecución (meses)											Años			Monto \$			
		1	2	3	4	5	6	...	...	...	18	19	20	1	2		3		
Preparación del sitio	Compensación: Revegetación, plantación de 2,422 arbustos y arbustos, 150 mt.2 de grama negra, 950 mt.2 de grama San Agustín y 680 mt.2 de mani forrajero.																		18,800.00
Preparación del sitio	Compensación: Construcción y colocación de 60 abrevaderos para avifauna.																		5,400.00
Construcción	Atenuación: Riego de agua para el control de finos.																		5,754.00
Construcción:	Atenuación: Construcción de valla perimetral y medición de emisiones sonoras.																		13,000.00
		CONSTRUCCION DE VALLA PERIMETRAL			MEDICION DE EMISIONES SONORAS														
Construcción	Atenuación: Construcción, canaleta de rebalse y colocación plástico sobre suelo acopiado.																		2,125.00
Construcción	Prevención: Señalización adecuada																		5,320.00
Construcción	Prevención: Reciclaje, manejo y disposición adecuada de desechos generados en plantel.																		5,780.00
Construcción	Prevención: construcción y mantenimiento servicios sanitarios provisionales.																		Costo asumido por contratista.

Etapa ejecución	Medida Descripción	Tiempo de ejecución (meses)											Años			Monto \$		
		1	2	3	4	5	6	18	19	20	1	2		3	
Construcción	Prevención: Implementación plan de higiene y seguridad ocupacional.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Incluido costos administrativos contratista de la obra.
Total																\$56,179.00		

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCION, ATENUACION Y COMPENSACION ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.

Etapa ejecución	Medida Descripción	Tiempo de ejecución (meses)												Años			Monto \$	
		1	2	3	4	5	6	...	...	...	18	19	20	1	2	3		
Funcionamiento	Construcción de sistema de detención de aguas pluviales																	\$146,596.24
Funcionamiento	Prevención: Construcción centro de acopio desechos comunes y bioinfecciosos cumplimiento normas manejo desechos hospitalarios y comunes.																	18,050.00
Funcionamiento	Construcción mantenimiento y operación adecuada de planta de tratamiento de aguas residuales																	150,000.00
Funcionamiento	Prevención: monitoreo parámetros de norma y mantenimiento adecuado de calderas y sistema de gases médicos.																	Incluido en gastos de administración del hospital.
Funcionamiento	Prevención: implementación Programa de Producción Más Limpia y aplicación Norma NSR-13.11.01.98.																	4,500.00
Total																\$319,146.24		