

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas
Facultad de Construcciones
Departamento de Ingeniería Hidráulica



TRABAJO DE DIPLOMA

**Título: “Propuesta de Predimensionamiento de
Instalaciones Sanitarias para la Villa Ecológica
Finca La Cabaña, en Remedios”**

Autor: Tatiana Díaz Moya

Tutores: Dr. Arq. Arnoldo Eduardo Álvarez López
Ing. Yerandi Rodríguez Delgado

Curso 2014-2015

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

PENSAMIENTO

La recompensa de una buena acción está en el hecho mismo de haberla llevado a cabo, por eso estudiar ingeniería hidráulica no fue ni es una buena acción, es un objetivo logrado en la historia de una vida....la mía

Anónimo

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

DEDICATORIA

A mis padres.
A mis abuelos.
A mi hermano.
A los que ya no están y fueron parte importante en mi vida.
A mis tutores, que sin ellos no se hubiese podido hacer este trabajo.
A Leandro Marichal.
A mis amigos.
A mí, por seguir adelante a pesar de todo.

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por darme la fuerza necesaria para enfrentar el MUNDO.

A mis papas y abuelos por apoyarme en todo lo que siempre he necesitado.

A mi tatica por ser mi guía para seguir estudiando.

A Totico, por ser mi tutor, mi psicólogo, por subirme los ánimos y decirme que todo está "espectacular" cuando creo que nada funciona, y por ser amigo.

A Yerandi, por también ser mi tutor, ayudarme fuertemente a que se hiciera posible la elaboración de este trabajo, y por ser amigo.

A mis compañeros de aula por pasar ratos tan agradables que voy a extrañar, y en especial a los más importantes, por estar ahí cada vez que los necesitaba.

RESUMEN

La insuficiencia y carencia de las instalaciones sanitarias en el funcionamiento actual del restaurante el Curujey, ubicado en la carretera entre Remedios y Caibarién, imposibilitan un buen servicio en esa instalación de Cubanacán.

La necesidad de crear capacidades de alojamiento en la villa Ecológica Finca La Cabaña, donde se encuentra este restaurante, para dar respuesta al incremento del turismo que se está experimentando en la ciudad de Remedios y dentro del programa por el 500 aniversario de la propia ciudad, motivó la realización del proyecto de ampliación de los servicios de la instalación turística en la Villa Ecológica Finca La Cabaña que impulsan la realización de ideas de predimensionamiento de las instalaciones sanitarias y el biogás que garanticen el confort y funcionalidad.

Se revisan regulaciones y normativas así como se estudia detalladamente la propuesta de ideas de diseño de arquitectura de cada objeto de obra y su plan general, se realiza además, una búsqueda bibliográfica y estudio de repertorio internacional y nacional a modo de ejemplos.

Se proponen requisitos para predimensionar instalaciones sanitarias y el biogás como parte de lo que puede ser la tarea técnica que abarca el estudio de antecedentes y localización de la instalación. Se realizan los cálculos para cada objeto de obra y para el plan general y como resultado se obtienen para las ideas de diseño de arquitectura cada proyecto de instalaciones sanitarias que complementa la información técnica.

Se desarrolla la memoria descriptiva y se aportan criterios económicos a través de índices globales, además se ilustran y representan los resultados alcanzados con el diseño.

SUMMARY

The inadequacy and lack of sanitary facilities in the current functioning of the Curujey restaurant, located on the road between Remedios and Caibarien, preclude a good service at this facility Cubanacan.

The need for capacity building of housing in the village Ecological Finca La Cabaña, where this restaurant, to respond to the increase in tourism is being experienced in the city of Remedios and in the program for the 500th anniversary of the city itself, he led the project to expand the services of the tourist facility in the Ecological Villa Finca La Cabaña driving the realization of ideas of pre-dimensioning of sanitary facilities and biogas ensuring comfort and functionality.

Regulations and standards are reviewed and the proposed architectural design ideas of every work and general plan is studied in detail, it also makes a literature search and study of international and national repertoire as examples.

Predimensionar requirements are proposed for sanitation and biogas as part of what may be the technical task that includes the study of history and location of the installation. Calculations for each item of work and the general plan are performed and results are obtained for architectural design ideas sanitation facilities each project complements the technical information.

The specification is developed and through global economic indexes provide criteria also are illustrated and represent the results achieved with the design.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DEL TEMA DE ESTUDIO. ANTECEDENTES, SITUACIÓN Y TENDENCIA ACTUAL	1
1.1Antecedentes internacionales y nacionales respecto al hábitat, la ciudad y el turismo como fuerza dinamizadora de la economía local.	1
1.2El tratamiento de residuales y el diseño de instalaciones sanitarias en el contexto de proyectos de edificaciones turísticas.	2
1.3Vínculos de los Lineamientos de la Política Económico y Social del Partido y la Revolución, con respecto al tratamiento de residuales, su manejo, ciudad y turismo.	3
1.4Remedios, Programa de desarrollo local con respecto al manejo de residuales, instalaciones sanitarias, alcantarillados, uso de biogás, el turismo y por el 500 aniversario de su fundación.	5
1.5El proyecto Hábitat 2, su importancia para Remedios. Caracterización del turismo y el manejo de residuales y uso del biogás dentro del Diagnóstico Integral.	6
1.6Remedios. Breve Reseña sobre sus realidades en relación al manejo de residuales, calidad, sus redes sanitarias y el desarrollo del turismo.	8
1.7Finca La Cabaña y Restaurante el Curujey, Breve reseña de su funcionamiento y potencialidades en el contexto del desarrollo del turismo en Remedios.....	8
1.8Conclusiones parciales.....	10
CAPÍTULO II. REQUISITOS HACIA UNA TAREA TÉCNICA PARA EL DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES SANITARIAS Y USO DEL BIOGÁS EN LA PROPUESTA DE VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA.....	1
2.1 Introducción.....	1
2.2 Instalaciones interiores y exteriores para aguas residuales	1
2.2.1 Requisitos sanitarios y de diseño.....	1
2.2.2 Recomendaciones para uso de materiales en instalaciones sanitarias	3
2.2.3 Instalaciones exteriores para aguas residuales.....	3
2.2.4 Diseño del sistema de tuberías exteriores para aguas residuales.....	3
2.2.4 Instalaciones interiores para aguas residuales.....	5
2.3 Diseño del tanque séptico.....	9
2.3.1 Consideraciones a tener en cuenta.....	10
2.3.2 Principios de diseño del tanque séptico	11
2.3.3 Diseño del tanque séptico.....	11

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

2.3.4 Dimensiones internas del tanque séptico.....	12
2.3.5 Consideraciones a un tanque sépticos con compartimientos.....	13
2.4 Biogás. Propuesta de solución para el nuevo diseño.....	14
2.4.1 Procedimiento de cálculo para el diseño.....	14
2.5 Conclusiones parciales.....	14
CAPÍTULO III: PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS Y EL BIOGÁS EN LA PROPUESTA DE VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, DOCUMENTACIÓN GRÁFICA, MEMORIA E INDICADORES ECONÓMICOS.....	1
3.1 Introducción.....	1
3.2 Memoria Descriptiva de Redes interiores y exteriores.....	1
3.2.1 Diseño de las redes exteriores.....	1
3.2.2 Diseño de las redes de interiores.....	4
3.3 Diseño del Tanque Séptico.....	4
3.4 Diseño del Biogás.....	5
3.5 Listado final de materiales, presupuesto y planos.....	6
3.5.1 Planos.....	6
3.5.2 Listado de Materiales y presupuesto.....	8
3.6 Análisis del presupuesto de las instalaciones de la villa.....	15
3.7 Conclusiones parciales.....	16
CONCLUSIONES GENERALES.....	1
RECOMENDACIONES.....	1
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	1
BIBLIOGRAFÍA.....	2
ANEXOS.....	1

INTRODUCCIÓN.

1.- Fundamentos conceptuales del trabajo.

Las instalaciones sanitarias constituyen siempre un elemento esencial en todo proyecto arquitectónico por cuanto de ellas depende la funcionalidad y el confort en múltiples espacios. Resultan vitales en muchos programas pero sobre todo en temas turismo y asociados a subsistemas habitacionales , recreativos y gastronómicos para los cuales son decisivos si se tienen en cuenta para el aseo, piscina, restaurantes, jardinería, protección contra incendios, entre los más destacados.

Por otra parte la potenciación del biogás para el manejo de los residuales y como fuente de energía es muy importantes para ser considerados en las propuestas que se plantean.

Volviendo al turismo por la relación que guarda con el presente trabajo se puede decir que se ha convertido en un motor impulsor de las economías tanto locales como de muchos países, es una forma muy popular de conocer, descubrir y disfrutar de un sinnúmero de lugares que cuenten con una gran variedad de atractivos históricos, culturales y naturales alrededor de todo el mundo. Las ciudades más antiguas y que posean al menos una de estas características se convierten en destinos muy perseguidos y por esto, muchas veces las instituciones de gobierno se enfrascan en convertir estas cualidades en fuentes de ingresos económicos para el beneficio de la economía de estas propias localidades.

El turismo ocasional, de pasada, que motive visitas cortas a lugares históricos, culturales y naturales es este tipo de turismo que no desea hacer uso de los grandes y lujosos hoteles de las más afamadas corporaciones, sino que va en busca de algo único e irrepetible, que desea ese espacio dentro de lo desconocido y que principalmente sean ellos sus propios guías y descubridores.

Muy asociado al polo turístico de la cayería norte de Villa Clara se encuentra la ciudad de Remedios que ofrece múltiples recursos para la diversificación de esta "industria", y que cumple este año su 500 aniversario de fundada.

San Juan de los Remedios, es una de las 8 primeras villas en la isla de Cuba, hoy declarada Monumento Nacional, posee un valiosísimo patrimonio edificado exponente de la arquitectura doméstica de influencia española que data desde el periodo colonial hasta mediados del siglo XX. Todo esto se suma a una riquísima gama de tradiciones culturales marcadas principalmente por grandes celebraciones, festejos populares y sus parrandas.

Por eso es que se pretende, en adecuación con lo establecido en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución y en correspondencia a lo establecido en el Plan de Acciones por el 500 Aniversario de la fundación de la ciudad conservar y rescatar su patrimonio edificado e intangible testigo de la evolución de la villa y los procesos del desarrollo de la nación, así como crear y potenciar instalaciones con destino turístico.

En este sentido y como parte del Plan de Desarrollo Turístico para la ciudad de Remedios, se establece aprovechar las potencialidades que posee la ciudad en cuanto

a tradiciones e historia, para llevar a cabo proyectos para el rescate, recuperación y desarrollo íntegro de la misma y particularmente a sectores e inmuebles de gran significación y otras instalaciones.

Como elemento desfavorable se tiene que Remedios, no cuenta con las suficientes capacidades de alojamiento e infraestructura de apoyo a esta actividad.

Por otra parte, en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV) y de forma particular la Facultad de Construcciones, lleva en ejecución el proyecto de colaboración “Implementación de estrategias para la gestión local del hábitat a escala municipal (HÁBITAT 2)”, con la cooperación de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y la participación nacional del Instituto de Planificación Física (IPF) y el Ministerio de la Construcción (MICONS).

El proyecto HÁBITAT 2 tiene el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad del hábitat de la población residente en diez municipios de Cuba, entre ellos la ciudad de Remedios.

Se ha identificado la oportunidad de realizar una Propuesta de diseño para el completamiento y ampliación de los servicios en la Villa Ecológica Finca La Cabaña como parte de las actividades por el “Aniversario 500”, para lo cual es imprescindible las propuestas de proyecto de instalaciones sanitarias como el que se presenta en este trabajo y así lo fundamenta.

2.- Fundamentos metodológicos de la investigación

Problema de Investigación.

Necesidad de predimensionamiento de un sistema sanitario compatible con la documentación técnica de la propuesta de diseño para la ampliación de la Villa Ecológica Finca La Cabaña.

Hipótesis de Investigación.

Si se desarrolla el predimensionamiento del sistema sanitario se podrá contar con la información requerida para completar el informe de la propuesta de Proyecto de Completamiento de Servicios de la Villa Ecológica “Finca La Cabaña”.

Objeto de Estudio.

Predimensionamiento de instalaciones sanitarias y manejo de residuales a través del uso del biogás en la propuesta de Villa turística.

Campo de Acción.

Instalaciones sanitarias y estado actual de la Villa Ecológica.

Objetivo General

Proponer el predimensionamiento de las Instalaciones Sanitarias y el manejo para el uso de residuales en la producción de biogás para la Villa Ecológica Finca La Cabaña.

Objetivos Específicos

- 1- Definir la situación actual de las instalaciones sanitarias en la Finca La Cabaña y su Restaurante El Curujey.
- 2- Definir los requisitos para la tarea técnica que contempla los métodos de cálculo y diseño de las instalaciones sanitarias, tanque séptico y biogás.

3- Predimensionar las redes sanitarias, tanque séptico y biogás, así como su documentación técnica, memoria descriptiva y listado de materiales.

4- Utilizar programas de computación profesionales de aplicación en la práctica ingenieril, ejemplo AutoCAD, Excel para confeccionar las redes y cálculos necesarios.

Procedimiento metodológico.

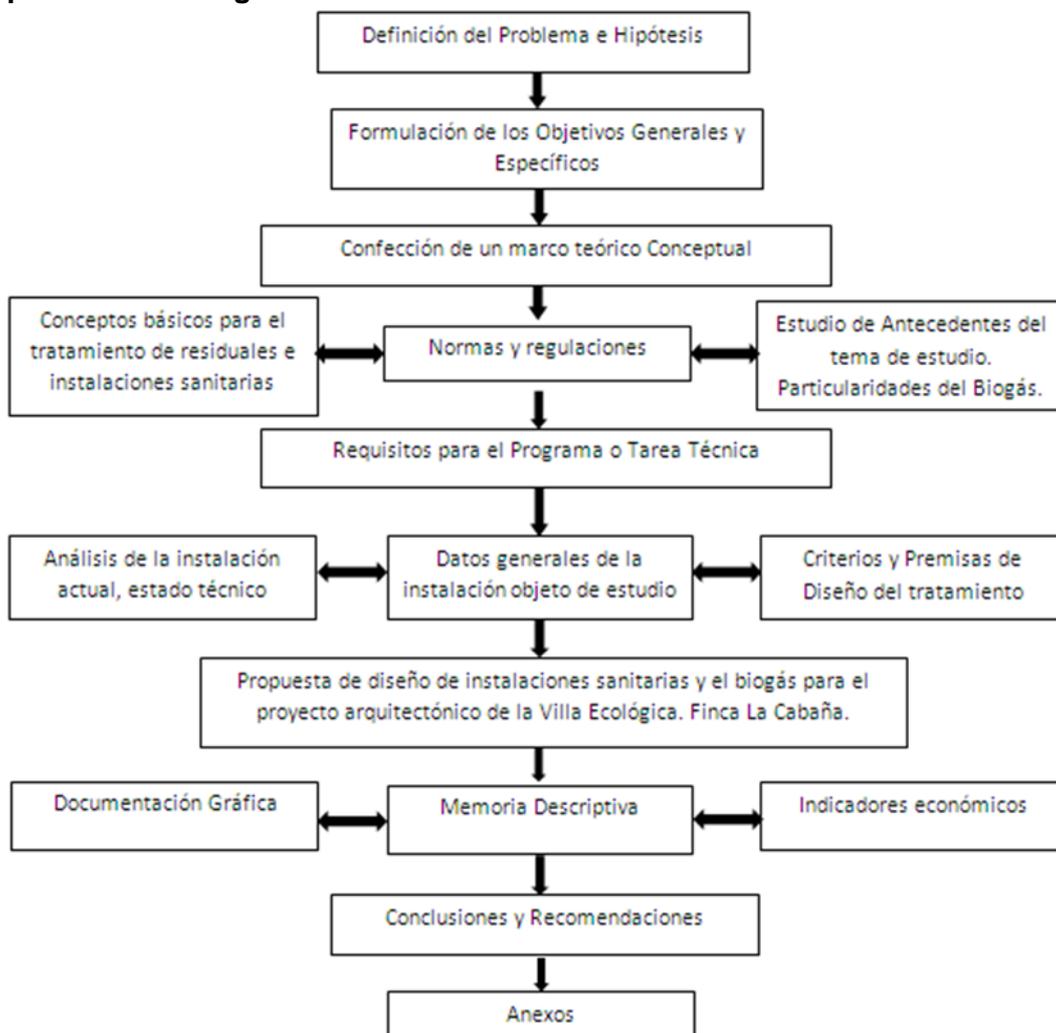
El trabajo de diploma se estructura en tres partes o etapas importantes.

Etapas 1. Análisis general del tema.

Etapas 2. Síntesis de la información recopilada en el programa. Métodos de cálculo.

Etapas 3. Resultados en la propuesta de diseño de instalaciones hidráulicas. Memorias.

Esquema metodológico



Métodos y Técnicas de investigación científica a emplear:

Métodos Teóricos:

Se emplearán métodos histórico – lógicos, analítico – sintéticos así como la recopilación, análisis y síntesis de información bibliográfica, documental y digital, sobre el tema, la Finca actualmente, Remedios en su 500 aniversario, para, yendo de la inducción a la deducción y de lo general a lo particular, obtener a partir de ellos los

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

argumentos teóricos que sirvan de fundamento a las propuestas y consideraciones que aporta este trabajo y permita una respuesta de diseño de las instalaciones sanitarias de la Villa Ecológica Finca La Cabaña.

Métodos Empíricos:

Se realizan entrevistas a expertos y directivos de Cubanacán para extraer información relevante de su propia experiencia práctica.

La observación de la realidad estudiada durante la investigación sirve para constatar la relevancia de determinados Indicadores, sobre todo en el caso particular.

Resultados Previstos

Actualización de la situación actual de las instalaciones hidráulicas y el manejo del agua y sus potencialidades en la Finca La Cabaña.

Requisitos, propuesta de programa o tarea técnica para el diseño y cálculo de las instalaciones hidráulicas en la nueva propuesta de Villa Ecológica Finca La Cabaña.

Proponer un diseño de instalaciones hidráulicas, documentación técnica, memoria descriptiva e indicadores económicos de la propuesta.

Aportes del trabajo

Teórico: Determinantes históricas de la instalación, de Remedios, el tratamiento de residuales, su calidad, situación mundial y tendencias, potencialidades y propuestas de rescate de equipamientos.

Metodológico: Se proponen requisitos técnicos de instalaciones sanitarias para el programa o tarea técnica como documento metodológico para la propuesta de proyecto de ideas conceptuales de la Villa ecológica Finca La Cabaña.

Práctico: Se propone un diseño de instalaciones sanitarias y el biogás en la propuesta de Villa Ecológica Finca La Cabaña así como su documentación técnica, memoria e indicadores económicos.

Estructura del Trabajo de Diploma:

Introducción

Capítulo I: Estado del Arte. Marco Teórico Conceptual del tema de estudio, antecedentes y tendencias actuales.

Capítulo II: Requisitos técnicos y de cálculo de instalaciones sanitarias hacia un programa o tarea técnica para el diseño así como el manejo de residuales y uso del biogás en la propuesta de ideas conceptuales Villa Ecológica Finca La Cabaña.

Capítulo III: Propuesta de diseño de instalaciones sanitarias y manejo de residuales y uso del biogás en la propuesta de ideas conceptuales Villa Ecológica Finca La Cabaña, documentación gráfica, memoria e indicadores económicos.

Breve descripción de la bibliografía.

Se consultaron 34 fuentes y se clasifican de la siguiente forma.

Fuentes bibliográficas consultadas	Cantidad	%
Total de fuentes consultadas	34	100

TRABAJO DE DIPLOMA**TÍTULO:** “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

Referidas en el texto	9	26.47
Distribución porcentual de las fuentes		
Según su antigüedad		
Anteriores a 1990	1	2.94
Periodo 1990-1999		
Periodo 2000-2015	33	97.05
Según su tipo		
Libros, manuales y folletos	6	17.64
Artículos en revistas, periódicos		
Internet	1	2.94
Ponencias, conferencias, discursos, informes, talleres, comisiones, eventos	10	29.41
Tesis de doctorado, maestría, diplomado, trabajos de diploma	3	8.82
Normas, regulaciones, decretos, resoluciones, leyes, planes, proyectos, estrategias, metodologías, políticas	14	41.17
Según su carácter		
Nacionales	32	94.11
Internacionales	2	5.88

CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DEL TEMA DE ESTUDIO. ANTECEDENTES, SITUACIÓN Y TENDENCIA ACTUAL

En el presente capítulo se hará referencia a diversos conceptos y criterios contemporáneos afines con las problemáticas del marco en el cual está ubicada la investigación: hábitat, desarrollo local, medio ambiente, turismo y diseño de instalaciones sanitarias; descritos desde la óptica de diferentes autores y documentos. Para ello se parte de generalidades, enfoques y tendencias actuales acerca de estos aspectos y el propio programa por el 500 Aniversario de la ciudad de Remedios, su desarrollo local, conociendo que el desarrollo turístico, constituye uno de los motores impulsores para la gobernabilidad y autosuficiencia municipal, y el proyecto Hábitat 2 contribuye como herramienta para la gestión e implementación de estrategias en el ámbito que compete. Se exponen en el marco conceptual los soportes que rigen este trabajo y a partir de estos, se establecen tendencias que servirán de plataforma para ulteriores fases de la propuesta que se realiza.

1.1 Antecedentes internacionales y nacionales respecto al hábitat, la ciudad y el turismo como fuerza dinamizadora de la economía local.

El desarrollo local como lo plantea el concepto, se enfoca, en diferentes sectores del hábitat humano, aprovechando las potencialidades endógenas de cada región, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población y el medio ambiente. Por tanto al referirse a esta terminología no es de extrañar que este bien arraigada al concepto de hábitat. El término Hábitat, se refiere al "lugar que presenta las condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal. Se trata, por lo tanto, del espacio en el cual una población biológica puede residir y reproducirse, lo que supone la posibilidad de perpetuar su presencia". Otro concepto de Hábitat es el emitido por el Comité Directivo del Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos donde se expone que: "el Hábitat es el territorio y el conjunto de atributos que lo cualifican, donde se localiza y vive el ser humano. Su desarrollo armónico contribuye a mejorar la calidad de vida, la productividad de la ciudad, la inclusión social de toda la población y el reconocimiento de la identidad individual y colectiva".

En el caso de los seres humanos, el concepto de Hábitat se torna aún más complejo, debido a que es el resultado de la interacción multifactorial entre los elementos del medio construido, las relaciones económicas y sociales existentes en la sociedad y en la comunidad y las condiciones actuantes del contexto. Dichas interacciones suponen, cambios periódicos en la forma de percepción del hábitat, debido a su estado cambiante por la acción humana y los cambios de la naturaleza. Estos cambios en la actualidad tienen mayor influencia en el medio ambiente, como concepto global y abarcador de todo lo que rodea a un ser vivo. Por lo cual, dentro de las políticas y objetivos del Desarrollo Local se aborda el Medio Ambiente como uno de los principales sectores a incidir, debido al desgaste que este sufre por el accionar del hombre. Dentro del Desarrollo Local que abordan la protección del Medio Ambiente se encuentran: Conciliar

el medio físico con el desarrollo e integrar en la dualidad economía- ambiente la conservación de los ecosistemas, la recuperación de áreas degradadas, la eliminación de puntos críticos y el aseguramiento de la sanidad ambiental. Satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer las de generaciones futuras, con programas y proyectos de desarrollo que beneficien no sólo al individuo sino también el uso de medios y tecnologías limpias que no deterioren el ambiente. Aprovechar los recursos naturales de modo que no originen deudas ecológicas al sobreexplotar la capacidad productiva y de carga de la tierra. En torno al vínculo entre Hábitat, Medio Ambiente y Desarrollo diversos autores plantean las preocupaciones, ya expresadas en las Cumbres de Río de Janeiro 1992 y Johannesburgo 2002, las que reflejan el carácter urgente de las medidas de mitigación y adaptación a adoptar, pero en la práctica muy poco se ha avanzado en las direcciones requeridas para lograr el desarrollo sostenible. A pesar de esto, en la actualidad existen proyectos de marcada referencia mundial que promueven el vínculo positivo entre los conceptos abordados, potenciado diversos sectores para aumentar la calidad de vida, reduciendo por ende la inequidad social. El desarrollo local visto como una combinación del bienestar que proporciona el disfrute de determinados niveles de consumo actual y el progreso que garantiza los niveles de acumulación necesarios para lograr el bienestar futuro, en armonía todo con el entorno natural, de manera que sea sostenible, se produce de forma dinámica en un proceso de acción y reacción entre los diferentes actores que intervienen en los subprocesos (naturales, históricos, culturales, humanos, científico-tecnológicos, económicos, sociales y organizativo-institucionales) que determinan las dimensiones del mencionado desarrollo local. Por lo cual a manera de conclusión podemos plantear que, para analizar la incidencia del Desarrollo Local sobre el Hábitat y el Medio Ambiente es válido considerar que si bien el concepto de desarrollo local contempla al hábitat, a la economía, a la sociedad y al medio ambiente, es claro que este último engloba y soporta a las tres primeras; por lo cual es tan importante estudiar el vínculo indisoluble de estos. Teniendo en cuenta la afirmación anterior podemos plantear que, el desarrollo local en su accionar sobre el Hábitat, pretende coexistir en armonía con el Medio Ambiente, propiciando buenas praxis a la hora de ejecutar proyectos y medidas encaminadas a mejorar el hábitat y por ende la calidad de vida.

(Acevedo 2014)

1.2 El tratamiento de residuales y el diseño de instalaciones sanitarias en el contexto de proyectos de edificaciones turísticas.

El agua es el medio donde se originó la vida y donde evolucionaron de forma simples las plantas y los animales y, gracias a ella, se mantiene el funcionamiento de los ecosistemas que contribuyen a realzar la riqueza estética del paisaje en el planeta. Para el hombre a lo largo de la historia de la humanidad el agua ha tenido un valor económico, ecológico, cultural e intrínseco como un recurso que brinda servicios diversos. Así, la necesidad y demanda de agua ha sido una fuerza que ha impulsado el desarrollo social, económico y cultural de las sociedades humanas. No es una exageración decir que si el agua enfrenta una crisis, ello también repercutirá en el

desarrollo de la humanidad. Hoy en diversos foros mundiales se ha reconocido que se confronta una crisis que se manifiesta a través de la gobernabilidad deficiente de los recursos hídricos.

Por eso como en la actualidad, por el aumento de la población, fenómenos atmosféricos relacionados con sequías y calor; y el consumo de este líquido tan valioso, las reservas del mismo han disminuido, lo cual se ve necesario su reuso en otras índoles que no sea ingestión humana, después de haber pasado por diferente tratamientos, y así también cuando se deshecha en algún punto de vertimiento no contamine el medio ambiente por las grandes cargas contaminantes que adquiere cuando se consume. Por esta razón fue que **surgieron las redes sanitarias** para conducir las aguas residuales.

Las aguas residuales pudieran clasificarse como:

- a) Aguas residuales sanitarias o domesticas
- b) Aguas residuales industriales
- c) Aguas pluviales

Las dos primeras son evacuadas a través de las alcantarillas sanitarias aunque a estos sistemas también entra agua de lluvia, subterránea o superficial a través de juntas defectuosas, por las aberturas a bordes de las tapas de los registros o por otros lugares no previstos.

Las alcantarillas pluviales recogen y conducen las aguas de lluvia y superficiales.

Las alcantarillas combinadas recogen todo tipo de agua residual en una conducción única.

Para el diseño de instalaciones sanitarias en el contexto de proyectos de edificaciones turísticas en Cuba, se utiliza la NC 775-13-Bases Diseño Turismo-Requisitos de Hidráulica-Sanitaria, estas normas de diseño se verán en el **Capítulo 2**.

1.3 Vínculos de los Lineamientos de la Política Económico y Social del Partido y la Revolución, con respecto al tratamiento de residuales, su manejo, ciudad y turismo.

Se exponen en esta parte los lineamientos que se vinculan con todo el trabajo que se desarrolla en Remedios por su 500 aniversario, los del turismo, inversión y manejo de residuales, aguas sucias, pluviales, biogás.

Capítulo IV: Política Inversionista.

118. Las inversiones se orientarán prioritariamente hacia la esfera productiva y de los servicios para generar beneficios en el corto plazo, así como hacia aquellas inversiones de infraestructura necesarias para el desarrollo sostenible de la economía del país. En las inversiones el presupuesto para instalaciones sanitarias y biogás además de equipos es fundamental.

123. Las inversiones que se aprueben, como política, demostrarán que son capaces de recuperarse con sus propios resultados y deberán realizarse con créditos externos o

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

capital propio, cuyo reembolso se efectuará a partir de los recursos generados por la propia inversión.

Capítulo IX: Política para el turismo.

255. El objetivo fundamental de la actividad turística es la captación directa de divisas, maximizando el ingreso medio por turistas.

256. La actividad turística deberá tener un crecimiento acelerado que permita dinamizar la economía, sobre la base de un programa de desarrollo eficiente.

257. Incrementar la competitividad de Cuba en los mercados, a partir, principalmente, de la elevación de la calidad de los servicios y el logro de una adecuada coherencia en la relación calidad/precio.

260. Crear, diversificar y consolidar de forma acelerada servicios y oferta complementarias al alojamiento que distingan al país, priorizando el desarrollo de las modalidades: turismo de salud, marina y náutica, golf e inmobiliaria, turismo de aventura y naturaleza, parques temáticos, crucerismo, historia, cultura y patrimonio, convenciones, congresos y ferias, entre otros, incluyendo el estudio de las potencialidades en la costa sur.

264. Diseñar y desarrollar como parte de la iniciativa principal por los territorios, ofertas turísticas atractivas como fuentes de ingreso en divisa (alojamiento, servicios gastronómicos, actividades socioculturales e históricas, ecuestres, de campiña, turismo rural, observación de flora y fauna, entre otras).

265. Dinamizar e impulsar el desarrollo del turismo mediante la creación de ofertas que posibiliten el mayor aprovechamiento de la infraestructura creada en hoteles y otros atractivos turísticos recreativos e históricos. Estudiar una política que facilite a los cubanos residentes en el país al viajar al exterior como turistas.

267. Priorizar el mantenimiento y renovación de la infraestructura turística y de apoyo. Aplicar políticas que garanticen la sostenibilidad de su desarrollo, implementando medidas para ahorrar energía y de portadores energéticos e incrementar la utilización de fuentes de energía renovable (Biogás) y el reciclaje de los desechos que se generan en la prestación de los servicios turísticos.

Se priorizará y ampliará el programa de rehabilitación de redes sanitarias, acueductos y alcantarillados hasta la vivienda, según lo planificado, con el objetivo de elevar la calidad del agua, disminuir las pérdidas, incrementar su reciclaje y reducir consecuentemente el consumo energético. Incluir la venta de herrajes y accesorios a la población. (Lineamientos, 300,301, 302.)

En estos lineamientos las instalaciones sanitarias contribuyen en las propuestas de los edificios y su confort.

(2011)

1.4 Remedios, Programa de desarrollo local con respecto al manejo de residuales, instalaciones sanitarias, alcantarillados, uso de biogás, el turismo y por el 500 aniversario de su fundación.

De acuerdo con estudios realizados dentro del Grupo Ministerial de Trabajo Comunitario Integrado (1995-98), en la escala municipal existe un grupo de barreras que obstaculizan su gestión e integración, entre las principales:

Realización de diagnósticos en paralelo y sin relación orgánica como base de los objetivos.

Desarticulación de los procesos de planeamiento.

Diseño vertical de los sistemas estadísticos.

Exceso y fragmentación de estructuras de coordinación

Sistemas de estimulación verticales.

Insuficiente definición de las relaciones empresa - comunidad.

Acciones directas de los organismos superiores sobre el municipio.

A lo anterior se añade la falta de visión estratégica y el funcionamiento parcelado en ese ámbito.

Pero también es importante destacar un grupo de potencialidades de los municipios cubanos que favorecen los desarrollos locales:

1. La suficiencia de la institucionalidad presente en cada uno y los niveles de representatividad, desde el diseño de los Órganos Locales del Poder Popular, sus funciones y atribuciones; los Consejos Populares como estructuras de gestión por debajo de la instancia municipal y en tanto parte de ella; las Comisiones Permanente de Trabajo, como órganos auxiliares; la subordinación a la Asamblea Municipal del Consejo de la Administración y la figura del delegado de base, nominado y elegido en su barrio, representando a esa población en la Asamblea y rindiéndole cuentas públicamente de su gestión cada seis meses.

2. Cultura de participación, con un marcado carácter movilizador pero una alta vocación por la cooperación, así como los espacios y canales que existen para ello, que no siempre se aprovechan adecuadamente.

3. Presencia de infraestructura básica de servicios.

4. Recursos humanos instruidos en cualquier lugar del país.

5. Acceso a universidades y centros de investigación, portadores de conocimientos y tecnologías apropiadas.

6. Existencia de reservas productivas, que pueden movilizarse y manejarse en la escala municipal, como fuentes viables de recursos para el desarrollo local.

La realidad cubana, aun cuando se alcancen indicadores macroeconómicos favorables, exige el despliegue de todas las potencialidades existentes, principalmente en recursos humanos, pero también en cuanto a recursos productivos disponibles, así como una gestión eficiente y eficaz. Esto requiere, en primer lugar, estilos y métodos de trabajo que integren y articulen las decisiones institucionales parceladas y verticales en función de las necesidades reales de los diferentes territorios, incorporando cada vez con mayor fuerza a todos los factores implicados en un proceso horizontal de desarrollo particularmente diseñado y que en el contexto actual se han multiplicado.

Estos métodos y estilos adecuados tienen que construirse a través del diseño colectivo de una propuesta de desarrollo, que servirá de plataforma para implementar un proceso local en los tiempos reales de que dispone el Poder Popular, los mandatos, que debe ser evaluado y actualizado al final de cada uno. Para ello hacen falta al menos los siguientes elementos integradores:

Conocimiento de potenciales y barreras para el desarrollo del territorio.

Conducción articuladora en la escala local de procesos y redes a través de mecanismos que aseguren la eficacia en la coordinación y colaboración entre todos los implicados en la transformación, diversos y a veces contradictorios y que incluye nuevas figuras determinantes en el contexto.

Capacidad de formulación e implementación de acciones locales, teniendo como importante propósito el fortalecimiento de la gestión.

Aprovechamiento de canales y espacios de participación que garanticen recursos humanos, abundantes en Cuba por su sistema educacional, comprometidos en el proyecto común. Esto lleva a un nuevo tipo de participación, donde los ciudadanos asuman la parte de responsabilidad que les toca en la solución de sus problemas.

Conciencia del rol prioritario de la capacitación y de los niveles adecuados de información.

Uso efectivo de recursos materiales y financieros disponibles, pero no suficientemente aprovechados por falta de integración en las acciones.

Evaluación sistemática de resultados.

Los métodos que se pueden utilizar como punto de arranque en la elaboración de estrategias locales son diversos. Lo importante es conocer la pertinencia de pertrechar a los gobiernos municipales con herramientas que les permitan organizar e integrar la información de partida, identificando un camino por el que la ejecución de los proyectos llevará paulatinamente, por escalones, en un proceso multidireccional y que en cada lugar tendrá sus particularidades.

(SA)

1.5 El proyecto Hábitat 2, su importancia para Remedios. Caracterización del turismo y el manejo de residuales y uso del biogás dentro del Diagnóstico Integral.

El proyecto hábitat, "Implementación de estrategias para la gestión local del hábitat a escala municipal (Hábitat 2)"

La representación extranjera que encausa el proyecto es la agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y en conjunto por la parte ejecutora es la Facultad de Construcciones, Universidad Central "Marta Abreu de las Villas" (UCLV). El proyecto Hábitat 2 se desarrollará en el período de ejecución de los cambios fundamentales para la actualización del modelo económico cubano, a través de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, aprobados en el VI Congreso del PCC, en abril del 2011. En resumen, lo que plantea el documento de los lineamientos, expresa que, en el ámbito económico a nivel nacional, el país sufrirá una transformación, se le dará una emancipación a las empresas estatales y junto a esta debe congregarse otras formas de gestión como cooperativas, trabajadores por cuenta propia y otras que aporten a elevar la eficacia de la guía.

El proyecto Hábitat 2 trabajará en la escala municipal y se desarrollará a través de tres grandes fases o etapas:

1. Diagnóstico y estrategia municipal del hábitat
2. Acciones demostrativas locales
3. Selección y difusión de buenas prácticas

El proyecto se desarrollará en las tres provincias de la Región Central del país, abarcando 10 municipios entre ellos la ciudad de Remedios. Este proyecto desea, ofrecer instrumentos técnicos, participativos y con enfoque de inclusión y equidad que permitan contribuir a perfeccionar la gestión y manejo a las autoridades municipales de los asentamientos humanos y sus instalaciones, a partir de obtener con ellos una información y servicios más pertinentes, que sirvan para construir programas estratégicos locales para el mejoramiento del Hábitat de forma integral, en el territorio, más sustentables y localmente gestionables, convenientemente articulados con la Estrategia Municipal de Desarrollo Económico y Social (EMDES) y que garanticen la sostenibilidad de las acciones de respuesta y la eficacia en su implementación por el territorio.

En nuestro país se ha potenciado el desarrollo turístico como un eje fundamental de la economía desde la última década del siglo pasado, se habla de un turismo más exigente, al que no le basta divertirse y descansar. Estas personas se mueven con el propósito de conocer ciudades, su cultura e historia, apropiándose de todo lo que les sea mostrado, construyéndose una versión propia de las zonas visitadas. Por tanto cada ciudad debe mostrar acertadamente al visitante, sus valores más preciados para coadyuvar a una interpretación culturalmente válida de los diferentes entornos urbanos. Las guías de arquitectura adquieren un rol fundamental al incidir en la orientación de los recorridos y deben ser capaces de señalar aquello que por su categoría requiere ser apreciado, para el entendimiento y disfrute de la ciudad. Muy asociado a este tema se encuentra al norte de la provincia de Villa Clara la ciudad de Remedios, cumpliendo este año su 500 aniversario de fundada. Dentro de la misma la actividad turística como una de las direcciones principales de desarrollo socioeconómico del país, juega también un papel significativo en el territorio por la amplia gama de recursos naturales e históricos-culturales, que en lo fundamental ha estado dirigido al turismo internacional, ofreciendo de manera general múltiples recursos para la diversificación de esta “industria”.

Desde hace varios años, en diferentes ciudades del país, se viene dando prioridad por parte de los órganos de gobierno, a las labores de restauración y rehabilitación de diferentes edificios, debido a la relevancia que en lo particular tienen y a lo que pueden aportar una vez instaladas esas capacidades en diferentes funciones sociales, fundamentalmente, en la esfera del turismo, en este caso por estar dentro del proyecto “Hábitat 2” y por su 500 aniversario a el municipio de Remedios se le harán nuevas restauraciones dando paso a un mejor disfrute y recreación.

Dentro del diagnóstico integral, el manejo de residuales y uso del biogás como fuente de energía juegan un papel imprescindible en la realización de cualquier propósito ya sea con fines relacionados con la sustentabilidad y sostenibilidad de cualquier ciudad en

cuanto al tema del mejoramiento del hábitat o temas relacionados directamente con fines turísticos.

(Maribona 2014)

1.6 Remedios. Breve Reseña sobre sus realidades en relación al manejo de residuales, calidad, sus redes sanitarias y el desarrollo del turismo.

A mediados del siglo XVI se establece el Consejo o Cabildo, convirtiéndose Santa Cruz de la Sabana en la octava villa de Cuba. La importancia de la región la demuestran los continuos asaltos de corsarios y piratas. Luego del ataque de 1578 la población se traslada un poco más tierra adentro, hasta el lugar donde hoy se encuentra. La villa entonces se llamó San Juan de los Remedios de la Sabana del Cayo.

Microlocalización:

El municipio de Remedios se encuentra ubicado en el extremo noreste de la Provincia de Villa Clara; a los 22°14' LN - 79°32' LW; en su límite norte con el municipio de Caibarién, al este colinda con el municipio de Yaguajay de la vecina provincia de Sancti Spíritus; al sur con los municipios de Cabaiguán y Placetas y al oeste con los municipios de Camajuaní y Caibarién. Posee actualmente una extensión territorial de 589.98 Km².

En cuanto a sus realidades con relación al manejo del recurso agua, en el caso de las variables hidráulicas y sanitarias, se evaluaron los efectos y la magnitud de los problemas del agua y el saneamiento en las diferentes zonas que integran el territorio y los asentamientos poblacionales, definiéndose las características, el estado técnico de las redes e infraestructuras para la disposición de los residuales y el drenaje pluvial.

Alcantarillado: Algo de la ciudad de Remedios con un pésimo drenaje pluvial y muchos obstáculos para ellos.

En general debe destacarse que el turismo está llamado a convertirse en el motor de desarrollo económico local, no sólo por los argumentos anteriores; sino por el aprovechamiento de la fuerza de trabajo del territorio y la participación de los presupuestos territoriales en los ingresos generados por el mismo.

(García 2013)

1.7 Finca La Cabaña y Restaurante el Curujey, Breve reseña de su funcionamiento y potencialidades en el contexto del desarrollo del turismo en Remedios.

Partiendo de la situación de que los efectos nocivos de la globalización también han penetrado en Cuba, los territorios y municipios buscan medidas pertinentes que les permitan contrarrestar las amenazas de tal fenómeno y para ello cuentan con el apoyo de la alta dirección del país, la cual decide fomentar en el año 2009 los Proyectos de Desarrollo Local en los municipios villaclareños Remedios y Caibarién. Los mencionados proyectos se materializan posteriormente en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución el 18 de abril del 2011, los cuales plantean claramente la necesidad de aplicar nuevas y mejores prácticas para la gestión y desarrollo de iniciativas locales, que garanticen el autofinanciamiento de este territorio, aprovechando sus recursos y atractivos, beneficiando a las comunidades, la economía y al territorio local en cuestión, de una manera sostenible.

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

Figura 1. Vista aérea de Google.



Figura 2. Mal estado de las instalaciones sanitarias del actual restaurante.



Figura 3. Pobre instalaciones de tanque séptico, insuficiente y con malos registros.



TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

Como se puede apreciar la realidad es que es muy necesario un nuevo proyecto para la nueva inversión tanto de redes sanitarias como nuevo tanque séptico para la instalación.

1.8 Conclusiones parciales.

Debe destacarse lo siguiente:

Es importante ejecutar proyectos como el que se propone para Remedios para el auge del turismo, incorporando instalaciones sanitarias, tanto del plan general, módulos habitacionales, uso y manejo de residuales y biogás dadas las realidades encontradas en Remedios y las exigencias de este tipo de instalación.

Se vinculan los resultados a los puntos establecidos en la Política Económica de Cuba en sus diferentes capítulos.

Se establecen las dificultades o potencialidades actuales existentes en la ciudad y municipio, a través del diagnóstico del Proyecto Hábitat 2 especificando el tema tratamiento de residuales.

Se estudia el estado actual de la Finca La Cabaña y el Restaurante el Curujey donde por el problema con los residuales, sus redes, el tanque séptico que afecta hoy el servicio por lo que se necesita un diseño de instalaciones sanitarias nuevo para la nueva propuesta.

CAPÍTULO II. REQUISITOS HACIA UNA TAREA TÉCNICA PARA EL DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES SANITARIAS Y USO DEL BIOGÁS EN LA PROPUESTA DE VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA

2.1 Introducción

En esta parte se describe cómo es que se realizan los cálculos de las instalaciones sanitarias y el biogás para la propuesta de Villa Ecológica Finca La Cabaña.

2.2 Instalaciones interiores y exteriores para aguas residuales

Estas instalaciones estarán compuestas por las siguientes redes de tuberías:

- De aguas residuales - para la evacuación de muebles sanitarios, equipos y otros

Los materiales para las instalaciones de evacuación podrán ser:

Materiales termoplásticos, como polietilenos con unión soldada, polipropileno con junta de goma o ABS y PVC.

También se podrá analizar la utilización de otros materiales como son:

- Tubos y conexiones de hierro fundido para instalaciones sanitarias, con juntas emplomadas o juntas de goma.
- Tubos y conexiones de cerámica roja vitrificada, con juntas de mortero de arena y cemento en proporción de 3:1 o juntas de goma, siempre y cuando la calidad de las mismas sea según los requerimientos de las instalaciones turísticas.

2.2.1 Requisitos sanitarios y de diseño

Todas las salidas estarán provistas de sello hidráulico (sifón) incorporado al mueble sanitario o a la línea que evite que los olores penetren al interior de los locales.

Se utilizarán soluciones puntualmente que garanticen la estanqueidad de las salidas que lo requieran (inodoro, lavabo, duchas, bañeras, tragantes y otros), con lo utilización de materiales impermeables en los puntos de salida.

Los sistemas de aguas residuales tendrán previsto mantener la presión atmosférica en las líneas mediante la eliminación de gases.

Para la ventilación de muebles sanitarios y fregaderos se propone utilizar los siguientes sistemas:

- Ventilación unitaria
- Ventilación de circuito o ciclo
- Ventilación húmeda
- Ventilación individual

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

- Ventilación de lazo

En este proyecto el sistema que se empleará será el de ventilación unitaria.

Las instalaciones horizontales en plantas altas se proyectarán preferiblemente colgadas de la losa y, excepcionalmente, en relleno sobre la misma. Se admitirán ramales embebidos en la losa solamente en casos que se justifique su necesidad.

En el proyecto de las redes sanitarias se tendrá en cuenta que sus roturas y los trabajos de reparación causen la menor afectación a la operación del establecimiento, que se faciliten las operaciones de mantenimiento y se logre la mayor economía de recursos.

No se permitirá el paso de tuberías de residuales por encima de las áreas donde se encuentren alimentos almacenados o en proceso, salvo que se justifique técnica, sanitaria y económicamente la necesidad del mismo y se apruebe por la autoridad sanitaria competente.

No se permitirá el paso de tuberías sanitarias en los locales principales de electricidad y corrientes débiles, tales como:

- Local eléctrico principal;
- Local de corrientes débiles
- Centro de cálculo.

En los demás locales existirá una compatibilización de trazados y espacios entre las distintas redes técnicas.

En las áreas de cocina y preparación de alimentos se situarán tragantes de piso que permitan una rápida evacuación, en las áreas de fregado se recomienda el uso de atarjeas.

El menor diámetro a utilizar para desaguar cualquier mueble o equipo sanitario en planta baja, será en dependencia del tipo y cantidad de los mismos.

Todos los finales de colectores interiores y ramales llevarán un registro tipo hembra o macho, según el lugar. Esta será preferentemente de rosca.

La mayor distancia entre registros de limpieza colocados en tuberías interiores no debe exceder de 15 m.

Las canalizaciones interiores se proyectarán con una invertida máxima en su cabecera de 450 mm respecto al NPT (nivel de piso terminado) en planta baja.

Las tuberías para instalaciones se aislarán de los esfuerzos de la cimentación por medio de pases colocados al efecto. También se aislarán de las losas de entrepisos y muros, situando casquillos en los casos necesarios.

Se colocará una conexión accesible para limpieza en la base de cada bajada de aguas residuales. Estas se instalarán, de manera que la abertura de limpieza esté en dirección opuesta al flujo en el desagüe o en ángulo recto con respecto a él.

2.2.2 Recomendaciones para uso de materiales en instalaciones sanitarias

Para aguas residuales:

Materiales termoplásticos - en instalaciones interiores de baños en plantas altas y en bajantes.

Hierro fundido - en colectores horizontales colgados en instalaciones de cocina y lavandería en plantas altas.

Cerámica roja vitrificada - en instalaciones en plantas bajas.

Para ventilación:

Materiales termoplásticos - en todos los casos

Hierro fundido - sin límite

Estas recomendaciones se harán efectivas en la medida que se garanticen los suministros con la calidad y surtidos necesarios.

2.2.3 Instalaciones exteriores para aguas residuales

Las instalaciones exteriores para aguas residuales se refieren a las líneas desde las fachadas de las edificaciones que conforman los establecimientos de alojamiento hasta el entronque con las redes urbanas y, de no existir éstas, hasta el órgano de tratamiento o punto de vertimiento.

Aplicaremos para el diseño de estas redes los mismos fundamentos utilizados en las redes urbanas, pero se introducen algunas variaciones en determinadas especificaciones por la adecuación a la escala, de trabajo de que se trata, lo cual debe tenerse en cuenta en todo momento.

Nos referiremos fundamentalmente a conducciones por gravedad que resultan ser las más frecuentes, por lo que así deberá entenderse cuando no se especifique lo contrario.

2.2.4 Diseño del sistema de tuberías exteriores para aguas residuales

Para el caso de redes exteriores que dan servicio a un conjunto de edificios con facilidades comunes e independientes del servicio público, se recomienda calcular el caudal resultante de aguas residuales por el método de HARMON.

- a) Población tributaria – Se da en número
- b) Factor de capacidad por incertidumbre

Tabla 2.2

% del total de la población	Factor de incertidumbre
2,5	1,2
7,5	1,13

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

15	1,08
20	1,07
30	1,04
40	1,03
50	1,02
60	1,01
70	1,00
80	1,00
90	1,00
100	1,00

- c) Población máxima en número:
Población tributaria * Factor de capacidad por incertidumbre
- d) Según la **NC 775-13: 2012** de la tabla 2.3 se escoge la Dotación Per Cápita Promedio

Tabla 2.3

Establecimiento	Consumo social L/habitación/día
Hotel / Apartotel / Villa (5 y 4 estrellas)	605
Hotel / Apartotel / Villa (3 estrellas)	510
Hotel / Apartotel / Villa (1 y 2 estrellas)	280
Moteles (3 estrellas)	600 – 700
Moteles (1 y 2 estrellas)	500 – 600

- e) Coeficiente de Harmon:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

Dónde:

- M = Coeficiente de Harmon adimensional

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

• P = Población, en miles de habitantes

Su alcance está recomendado en el rango: $2 \leq M \leq 3,8$

a) Aporte Per Cápita Máximo (L/ día):

$0,8 * \text{Dotación Per Cápita Promedio} * \text{Coeficiente de Harmon}$

b) Caudal de infiltración (L/ día)- Depende de la hermeticidad de la tubería

c) Descarga Máxima Total (L/ día):

d) Aporte Per Cápita Máximo + Caudal de infiltración

e) Descarga Máxima Diaria (L/ día):

f) Población máxima en número* Descarga Máxima Total

g) Descarga Máxima Horaria (L/ h)

h) Descarga Máxima en L/s

Una vez obtenido el caudal correspondiente a la Descarga Máxima (L/s) se utilizan las " Tablas para el cálculo hidráulico de redes de alcantarillado y sifones invertidos ", de N.N. Pavlosky, u otras tablas y nomogramas de reconocida aceptación, con los cuales resulta posible obtener el diámetro de tubería apropiado para conducir un caudal (Q) en una conducción que tiene una pendiente (S), manteniendo un tirante de agua (h) predeterminado. Se recomienda utilizar estos métodos por su facilidad operativa y la economía de tiempo que brindan.

(2012)

2.2.4 Instalaciones interiores para aguas residuales

Método de cálculo.

Tipos de descarga. Las descargas pueden ser de tres tipos según el uso de los muebles sanitarios.

Descarga privada (tipo 1): se aplicarán a instalaciones en viviendas, cuartos de baños privados en hoteles o instalaciones similares destinadas al uso por pocas personas o una familia.

Descarga semipública (tipo 2): se aplicará a instalaciones en oficinas, fábricas, hospitales, ministerios y otros, donde los muebles sanitarios son usados por el número limitado de personas que ocupan el edificio.

Descarga publica (tipo 3): se aplicará a las instalaciones donde no hay limitaciones de número de personas, y números de uso como: estaciones de ferrocarril, estaciones de ómnibus, escuelas, campamentos, círculos sociales, baños públicos y otros.

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

Las unidades de descarga por mueble sanitario y diámetros mínimos de las derivaciones y sifones de descarga se establecen en la tabla.

Tabla 2.4

Muebles Sanitarios	Unidades de descarga por aparato			Diámetro mín. de derivaciones y sifones de descarga (mm)		
	Tipos			Tipos		
	1	2	3	1	2	3
Lavamanos	1	2	2	32	32	32
Inodoro de tanque	4	5	6	100	100	100
Ducha	2	3	4	50	75	75
Bañadera	3	4	4	50	50	75
Fregad. Restaur. Y Cocina Cent.	-	8	8	-	75	75
Tragante de piso	3	3	3	75	75	75

Notas:

1. El diámetro de la salida del urinario colgado puede ser de 38 ó 50 mm, dependiendo del modelo de aparato utilizado. Es recomendable aumentar el pie de descarga horizontal a 75 mm.
2. La descarga del urinario de pedestal es al piso.
3. Se aumentarán 2 unidades de descarga por cada 0,6 m de longitud de uso.

Cálculo ramal. El ramal sirve a varios muebles sanitarios, los diámetros de éstos se establecen en la **tabla**.

Tabla 2.5 Diámetro del ramal (mm)

Diámetro del ramal (mm)	Número máx. de unidades de descarga.			
	Pendiente			
	1%	2%	3%	4%
32	1	1	1	1
38	2	2	2	2
50	5	6	7	8
75 (sin inodoro)	24	27	31	36
100	84	96	105	114
150	330	440	510	580
200	870	1150	1350	1680
250	1740	2500	3000	3600
300	3000	4200	5400	6500
350	6000	8500	1100	13500

Notas:

1. Se utilizarán pendientes del 1 al 2 % para garantizar el arrastre de los sólidos.
2. Se podrán utilizar pendientes hasta un 4 % en líneas donde no se descarguen sólidos.

Cálculo de columnas. Las columnas pueden recoger aguas residuales o aguas pluviales.

Columnas de descarga de aguas residuales. Para calcular el diámetro de la columna hay que conocer la carga total en unidades de descarga. Este valor se obtiene mediante la suma de todas las unidades de descarga de los muebles sanitarios que desaguan en la columna.

La **tabla 2.6** donde se establece el diámetro, tiene en cuenta los tres factores siguientes:

Número total de unidades de descarga recogidas en la columna o bajante.

Número de unidades de descarga que en cada planta vierten en la columna o bajante.

Altura de la columna o bajante desde el punto en que se conecta la derivación o ramal más baja hasta el punto en que sale al exterior.

El total de unidades de descarga por planta tiene un máximo por cada diámetro, pues la capacidad de descarga de la columna deberá estar repartida a lo largo de la tubería y una concentración excesiva en una planta producirá insuficiencia local del diámetro de la columna, en el punto donde se encuentra el ramal de la referida planta.

El entronque con la colectora general deberá efectuarse por la parte superior del tubo.

Tabla 2.6 Diámetros de las columnas de descarga (mm)

Diámetros de las columnas de descarga (mm)	Columna de descarga de aguas residuales		
	Número máximo de unidades de descarga		Longitud máxima de la columna (m)
	Por planta	Por columna	
50 (sin inodoro)	8	18	27
75 (sin inodoro)	45	72	64
100	190	384	91
150	540	2070	153
200	1200	5400	225

Colectores de aguas residuales. El diámetro se determina por el número de unidades de descarga a evacuar según la pendiente escogida. Véase **tabla 2.6**.

El diámetro del colector nunca será menor que el de la columna de descarga.

Tabla 2.7. Diámetro del colector de aguas residuales.

Diámetro del colector (mm)	Unidades de descarga				
	Pendientes				
	0,7 %	1 %	2 %	3 %	4 %
50 (sin inodoro)	-	7	9	10	12
75 (sin inodoro)	-	27	36	42	48

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

100	-	114	150	180	210
150	422	510	720	875	1050
200	1098	1290	1860	2170	2640
250	2114	2520	3600	4300	5250
300	3645	4390	6300	7700	9300

Nota:

Los valores de la **tabla 2.7** garantizan que el agua residual tendrá intervalo de velocidad mínima de 0,6 m/s a máxima de 2 m/s y un tirante fluctuante entre el 30 y el 70 % del diámetro del tubo.

2.3 Diseño del tanque séptico

Los tanques sépticos se utilizarán por lo común para el tratamiento de las aguas residuales de familias que habitan en localidades que no cuentan con servicios de alcantarillado o que la conexión al sistema de alcantarillado les resulta costosa por su lejanía. El uso de tanques sépticos se permitirá en localidades rurales, urbanas y urbano-marginales.

Las aguas residuales pueden proceder exclusivamente de las letrinas con arrastre hidráulico o incluir también las aguas grises domésticas (generadas en duchas, lavaderos, etc.).

El tanque séptico con su sistema de eliminación de efluentes (sistema de infiltración), presenta muchas de las ventajas del alcantarillado tradicional. No obstante, es más costoso que la mayor parte de los sistemas de saneamiento in situ. También requiere agua corriente en cantidad suficiente para que arrastre todos los desechos a través de los desagües hasta el tanque.

Los desechos de las letrinas con arrastre hidráulico, y quizás también de las cocinas y de los baños, llegan a través de desagües a un tanque séptico estanco y herméticamente cerrado, donde son sometidos a tratamiento parcial. Tras un cierto tiempo, habitualmente de 1 a 3 días, el líquido parcialmente tratado sale del tanque séptico y se elimina, a menudo en el suelo, a través de pozos de percolación o de zanjas de infiltración. Muchos de los problemas que plantean los tanques sépticos se deben a que no se tiene suficientemente en cuenta la eliminación del efluente procedente del tanque séptico.

Uno de los principales objetivos del diseño del tanque séptico es crear dentro de este una situación de estabilidad hidráulica, que permita la sedimentación por gravedad de las partículas pesadas. El material sedimentado forma en la parte inferior del tanque

séptico una capa de lodo, que debe extraerse periódicamente. La eficiencia de la eliminación de los sólidos por sedimentación puede ser grande, Majumder y sus colaboradores (1960) formaron de la eliminación del 80% de los sólidos en suspensión en tres tanques sépticos de Bengala occidental, y se han descrito tasas de eliminación similares en un solo tanque cerca de Bombay. Sin embargo, los resultados dependen en gran medida del tiempo de retención, los dispositivos de entrada y salida y la frecuencia de extracción de lodos (período de limpieza del tanque séptico). Si llegan repentinamente al tanque grandes cantidades de líquido, la concentración de sólidos en suspensión en el efluente puede aumentar temporalmente, debido a la agitación de los sólidos ya sedimentados.

La grasa, el aceite y otros materiales menos densos que flotan en la superficie del agua formando una capa de espuma pueden llegar a endurecerse considerablemente. El líquido pasa por el tanque séptico entre dos capas constituidas por la espuma y los lodos.

La materia orgánica contenida en las capas de lodo y espuma es descompuesta por bacterias anaerobias, y una parte considerable de ella se convierte en agua y gases. Los lodos que ocupan la parte inferior del tanque séptico se compactan debido al peso del líquido y a los sólidos que soportan. Por ello su volumen es mucho menor que el de los sólidos contenidos en las aguas servidas no tratadas que llegan al tanque. Las burbujas de gas que suben a la superficie crean cierta perturbación en la corriente del líquido. La velocidad del proceso de digestión aumenta con la temperatura, con el máximo alrededor de los 35°C. El empleo de desinfectantes en cantidades anormalmente grandes hace que mueran las bacterias, inhibiendo así el proceso de digestión.

El líquido contenido en el tanque séptico experimenta transformaciones bioquímicas, pero se tiene pocos datos sobre la destrucción de los agentes patógenos. Tanto Majumber y sus colaboradores (1960) hallaron que, aunque los tanques sépticos estudiados habían destruidos del 80% al 90% de los huevos de anquilostomas y *Ascaris*, en términos absolutos el efluente aun contenía grandes cantidades de huevos viables, que estaban presentes en el 90% de las muestras.

Como el efluente de los tanques sépticos es anaerobio y contiene probablemente un elevado número de agentes patógenos, que son una fuente potencial de infección, no debe usarse para regar cultivos ni descargarse canales o aguas superficiales sin permiso de la autoridad sanitaria de acuerdo al reglamento nacional vigente.

2.3.1 Consideraciones a tener en cuenta

El ingeniero responsable del proyecto, debe tener en claro las ventajas y desventajas que tiene el emplear el tanque séptico para el tratamiento de las aguas residuales domésticas, antes de decidir emplear esta unidad en una determinada localidad.

Ventajas

- Apropiado para comunidades rurales, edificaciones, condominios, hospitales, etc.
- Su limpieza no es frecuente.

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

- Tiene un bajo costo de construcción y operación.
- Mínimo grado de dificultad en operación y mantenimiento si se cuenta con infraestructura de remoción de lodos.

Desventajas

- De uso limitado para un máximo de 350 habitantes¹.
- También de uso limitado a la capacidad de infiltración del terreno que permita disponer adecuadamente los efluentes en el suelo.
- Requiere facilidades para la remoción de lodos (bombas, camiones con bombas de vacío, etc.).

Conocido las ventajas y desventajas del tanque séptico, quedará a criterio del ingeniero encargado del proyecto si es conveniente emplear estas unidades en la localidad donde se desea tratar las aguas residuales de uso doméstico.

2.3.2 Principios de diseño del tanque séptico

Los principios que han de orientar el diseño de un tanque séptico son los siguientes:

- Prever un tiempo de retención de las aguas servidas, en el tanque séptico, suficiente para la separación de los sólidos y la estabilización de los líquidos.
- Prever condiciones de estabilidad hidráulica para una eficiente sedimentación y flotación de sólidos.
- Asegurar que el tanque sea lo bastante grande para la acumulación de los lodos y espuma.
- Prevenir las obstrucciones y asegurar la adecuada ventilación de los gases.

2.3.3 Diseño del tanque séptico

a) Periodo de retención hidráulica (PR, en días)

$$PR = 1,5 - 0,3 \log(P \cdot Q)$$

Donde:

P : Población servida.

Q : Caudal de aporte unitario de aguas residuales, litros/(habitante * día).

El periodo de retención mínimo es de 6 días.

b) Volumen requerido para la sedimentación (Vs, en m³)

$$Vs = 10^{-3} \cdot (P \cdot Q) \cdot PR$$

c) Volumen de digestión y almacenamiento de lodos (Vd, en m³)

$$Vd = 70 \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot N$$

Dónde:

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

N: Intervalo deseado en años, entre operaciones sucesivas de remoción de lodos.

d) Volumen de lodos producidos

La cantidad de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de la cocina. Los valores a considerar son:

Clima cálido 40 litros/habx año

Clima frío 50 litros/habx año

En caso de descargas de lavaderos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes y similares, donde exista el peligro de introducir cantidad suficiente de grasa que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación de las aguas residuales, a los valores anteriores se le adicionara el valor de 20 litros/habx año.

e) Volumen de natas

Como valor se considera un volumen mínimo de 0,7 m³.

f) Profundidad máxima de espuma sumergida (He, en m)

$$H_e = 0,7/A$$

Dónde:

A: Área superficial del tanque séptico en m².

g) Profundidad libre de espuma sumergida

Distancia entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de la Tee de salida o cortina deflectora del dispositivo de salida del tanque séptico, debe tener un valor mínimo de 0,10 m.

h) Profundidad libre de lodo (Ho, en m)

$$H_o = 0,82 - 0,26 * A$$

i) Profundidad mínima requerida para la sedimentación (Hs, en m)

$$H_s = V_s/A$$

j) Profundidad de espacio libre (Hl, en metros)³

Comprende la superficie libre de espuma sumergida y la profundidad de lodos.

Seleccionar el mayor valor, comparando la profundidad del espacio libre mínimo total (0,1+Ho) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación (Hs).

k) Profundidad neta del tanque séptico.

La suma de las profundidades de natas, sedimentación, almacenamiento de lodos y la profundidad libre de natas sumergidas.

2.3.4 Dimensiones internas del tanque séptico

a) Entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta deberá quedar un espacio libre de 300 mm, como mínimo.

- b) El ancho del tanque deberá ser de 0,60 m, por los menos, ya que ese es el espacio más pequeño en que puede trabajar una persona durante la construcción o las operaciones de limpieza.
- c) La profundidad neta no deberá ser menor a 0,75 m.
- d) La relación entre el largo y ancho deberá ser como mínimo de 2:1.
- e) En general, la profundidad no deberá ser superior a la longitud total.
- f) El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de 100mm (4").
- g) El nivel de la tubería de salida del tanque séptico deberá estar situado a 0,05m por debajo de la tubería de entrada.
- h) Los dispositivos de entrada y salida de agua residual al tanque séptico estarán constituidos por Tees o pantallas.
- i) Cuando se usen pantallas, éstas deberán estar distanciadas de las paredes del tanque a no menos de 0,20 m ni mayor a 0,30 m.
- j) La prolongación de los ramales del fondo de las Tees o pantallas de entrada o salida, serán calculadas por la fórmula $(0,47/A+0,10)$.
- k) La parte superior de los dispositivos de entrada y salida deberán dejar una luz libre para ventilación de no más de 0,05 m por debajo de la losa de techo del tanque séptico.
- l) Cuando el tanque tenga más de un compartimiento, las interconexiones entre compartimiento consecutivos se proyectaran de tal manera que evite el paso de natas y lodos.
- m) Si el tanque séptico tiene un ancho W , la longitud del primer compartimiento debe ser $2W$ y la del segundo W .
- n) El fondo de los tanques tendrá una pendiente de 2% orientada al punto de ingreso de los líquidos.
- o) El techo de los tanques sépticos deberá estar dotado de losas removibles y registros de inspección de 150 mm de diámetro.

2.3.5 Consideraciones a un tanque sépticos con compartimientos

- a) El número de compartimientos no deberá ser mayor a cuatro y cada uno deberá tener un largo de 0,60 m como mínimo.
- b) El tanque séptico puede estar dividido por tabiques, si el volumen es mayor a 5 m³.
- c) Cuando el tanque séptico tenga dos o más compartimientos, el primer compartimiento deberá tener un volumen entre 50% y 60% de sedimentación, asimismo las subsiguientes compartimientos entre 40% a 50% de volumen de sedimentación⁴.
- d) En el primer compartimiento pueden tener lugar la mayor parte de los procesos de sedimentación y digestión, en cuyo caso sólo pasaran al segundo algunos materiales en

suspensión. De este modo cuando llegan repentinamente al tanque séptico grandes cantidades de aguas servidas, si bien la eficiencia de sedimentación se reduce, los efectos son menores en el segundo compartimiento.

e) En el dibujo de detalla algunas de las dimensiones que se podrían tomar para un tanque séptico con dos compartimientos.

(Lima 2005)

2.4 Biogás. Propuesta de solución para el nuevo diseño

Con la construcción de un sistema de tratamiento a ciclo cerrado se puede incidir de forma efectiva en la erradicación y minimización de los daños e impacto ambiental, que generan las excretas de los animales existentes y del módulo porcino propuesto para la Finca "La Cabaña", obteniéndose también una serie de subproductos muy importantes como: una fuente limpia y renovable de energía a partir del biogás que se genera, suficiente abono orgánico para abastecer la jardinería y siembras en organopónico, agua fertilizada para el riego de las áreas verdes y plantas a la vez que se puede trabajar formando y desarrollando una propuesta turística de cultura ambiental en la comunidad, para la implantación de un desarrollo sostenible en el hábitat local de Remedios.

2.4.1 Procedimiento de cálculo para el diseño

Cantidad de excreta generada por otros animales (Kg/ día)

Cantidad de excreta generada por animales del módulo (Kg/ día)

Total de excretas T_e (kg/día)

Volumen necesario de la planta de biogás = $((T_e * 3)/1000) * 15$

Volumen de Biogás generado (m³/día) = $T_e * 0.03$

Análisis de Factibilidad Económica de la Construcción de la Planta de Biogás.

Producción de Biogás $P_b = (23.1 \text{ m}^3/\text{ día} * 365) - 10\%$

1m³ biogas = 18 L Gasolina.

Tiempo Recuperación Inv = $\text{Costo Inv} / P_b(\$)$

(López and Pérez 2014)

2.5 Conclusiones parciales

Lo más importante en esta parte es que se siguieron las normas y métodos de cálculo para las instalaciones sanitarias y el biogás de la Villa Ecológica Finca La Cabaña en función todo de la propuesta de arquitectura lo cual denota integración de saberes y de especialidades.

Los resultados van al sistema tanque séptico desde cada objeto de obra o sea, módulo de habitaciones, restaurantes y otros locales cubriendo la totalidad de espacios.

CAPÍTULO III: PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS Y EL BIOGÁS EN LA PROPUESTA DE VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, DOCUMENTACIÓN GRÁFICA, MEMORIA E INDICADORES ECONÓMICOS

3.1 Introducción

En este capítulo se muestran los resultados alcanzados del diseño de instalaciones sanitarias de la nueva propuesta y del uso del biogás.

3.2 Memoria Descriptiva de Redes interiores y exteriores.

3.2.1 Diseño de las redes exteriores

METODO DE HARMON

Tabla 3.1 Diseño de la red para la 1ra cabaña

Parámetros	Cantidad
Población Tributaria en Número	8
Factor de Capacidad por Incertidumbre	1,04
Población Máxima en Número	8,32
0,8 de la Dotación Percápita Promedio	484
$M=1+14/(4+P^{0,5})$	3
Aporte Per cápita Máximo (L/día)	1452
Caudal de Infiltración	0
Descarga Máxima Total	1452
Descarga Máxima Diaria	12080,64
Descarga Máxima Horaria	503,36
Descarga Máxima en L/seg	0,14

Pendiente (S)= 0.005 $\Phi=150\text{mm}$

TRABAJO DE DIPLOMA**TÍTULO:** "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

Tabla 3.2 Diseño de la red para la 2da cabaña

Parámetros	Cantidad
Población Tributaria en Número	16
Factor de Capacidad por Incertidumbre	1,02
Población Máxima en Número	16,32
0,8 de la Dotación Percápita Promedio	484
$M=1+14/(4+P^{0,5})$	3
Aporete Percápita Máximo (L/día)	1452
Caudal de Infiltración	0
Descarga Máxima Total	1452
Descarga Máxima Diaria	23696,64
Descarga Máxima Horaria	987,36
Descarga Máxima en L/seg	0,27

Pendiente (S)= 0.005 $\Phi=150\text{mm}$

Tabla 3.3 Diseño de la red para la 3ra cabaña

Parámetros	Cantidad
Población Tributaria en Número	24
Factor de Capacidad por Incertidumbre	1
Población Máxima en Número	24
0,8 de la Dotación Percápita Promedio	484
$M=1+14/(4+P^{0,5})$	3
Aporete Percápita Máximo (L/día)	1452
Caudal de Infiltración	0
Descarga Máxima Total	1452

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

Descarga Màxima Diaria	34848
Descarga Màxima Horaria	1452
Descarga Màxima en L/seg	0,40

Pendiente (S)= 0.005 Φ =150mm

Tabla 3.4 Diseño de la red para la 4ta cabaña

Paràmetros	Cantidad
Poblaciòn Tributaria en Nùmero	32
Factor de Capacidad por Incertidumbre	1
Poblaciòn Màxima en Nùmero	32
0,8 de la Dotaciòn Percàpita Promedio	484
$M=1+14/(4+P^{0,5})$	3
Aporete Percàpita Màximo (L/dìa)	1452
Caudal de Infiltraciòn	0
Descarga Màxima Total	1452
Descarga Màxima Diaria	46464
Descarga Màxima Horaria	1936
Descarga Màxima en L/seg	0,54

Pendiente (S)= 0.5% Φ =150mm

3.2.2 Diseño de las redes de interiores

Tabla 3.5 red sanitaria interior para una habitación

Mueble sanitario	Cantidad	Unidades de descarga	de total	Diámetro mín. de derivaciones y sifones de descarga (mm)
lavado	1	1	1	32
inodoro tanque	1	4	4	100
ducha	1	2	2	50
bañera	1	3	3	50
Tragante de piso	1	3	3	75
			13	

Pendiente (S)= 1% Φ =100mm

Tabla 3.6 red sanitaria interior para dos habitación

Mueble sanitario	cantidad	Unidades de descarga	total	Diámetro mín. de derivaciones y sifones de descarga (mm)
lavado	2	1	2	32
inodoro tanque	2	4	8	100
ducha	2	2	4	50
bañera	2	3	6	50
Tragante de piso	2	3	6	75
			26	

Pendiente (S)= 0.5% Φ = 100mm

3.3 Diseño del Tanque Séptico

- a) Periodo de retención hidráulica (PR)= 6 días
- b) Volumen requerido para la sedimentación (Vs)= 54m³
- c) Volumen de digestión y almacenamiento de lodos (Vd)= 42m³

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

- d) Volumen de lodos producidos= $2,4\text{m}^3/\text{hab}/\text{año}$
- e) Volumen de natas= $0,7\text{m}^3$
- f) Profundidad máxima de espuma sumergida (H_e)= $0,023\text{m}$
- g) Profundidad libre de espuma sumergida= $0,10\text{m}$
- h) Profundidad libre de lodo (H_o)= $0,30\text{m}$
- i) Profundidad mínima requerida para la sedimentación (H_s)= $1,8\text{m}$
- j) Profundidad de espacio libre (H_l)= $1,8\text{m}$
- k) Profundidad neta del tanque séptico= $2,40\text{m}$

3.4 Diseño del Biogás

Justificación y cálculo del tamaño de la obra:

Cocción de alimentos = para 120 usuarios y también trabajadores * $0.25 = 15 \text{ m}^3/\text{día}$

Alumbrado público = 8 lámparas de consumo $0.12 \text{ m}^3/\text{día} * 10 \text{ horas} / \text{día} = 7.2 \text{ m}^3/\text{día}$

Total = $22.2 \text{ m}^3/\text{día}$.

Para lograr esta producción de biogás se necesitan al menos $0.75 \text{ m}^3/\text{día}$ de excretas, que es posible acopiar del módulo y si se recolectan las que generan los demás animales.

Cantidad de excreta generada por otros animales= $120 \text{ Kg}/ \text{ día}$

Cantidad de excreta generada por animales del módulo = $650 \text{ Kg}/ \text{ día}$

Total de excretas = $770 \text{ kg}/\text{día} (T_e)$

Volumen necesario de la planta de biogás = $((T_e * 3)/1000) * 15 = 34.75 \text{ m}^3$

Volumen de Biogás generado = $(T_e * 0.03) = 23.1 \text{ m}^3/\text{día}$

Análisis de Factibilidad Económica de la Construcción de la Planta de Biogás.

Producción de Biogás (P_b) = $(23.1\text{m}^3/ \text{ día} * 365) - 10\% = 7588.35 \text{ m}^3/ \text{ año}$

$1\text{m}^3 \text{ biogas} = 18 \text{ L Gasolina}$.

$P_b = 7588.35 / 18 = 421\text{L Gas oil} * \$ 0.75 = 316.18 \text{ \$/año (CUC)}$

Tiempo Recuperación Inv = $\text{Costo Inv} / P_b(\$) = \$1036.43 / 316.18 \text{ \$/año} = \mathbf{3.28 \text{ años}}$.

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

3.5 Listado final de materiales, presupuesto y planos

3.5.1 Planos

Figura 1. Plan General Sanitario. Redes Exteriores.

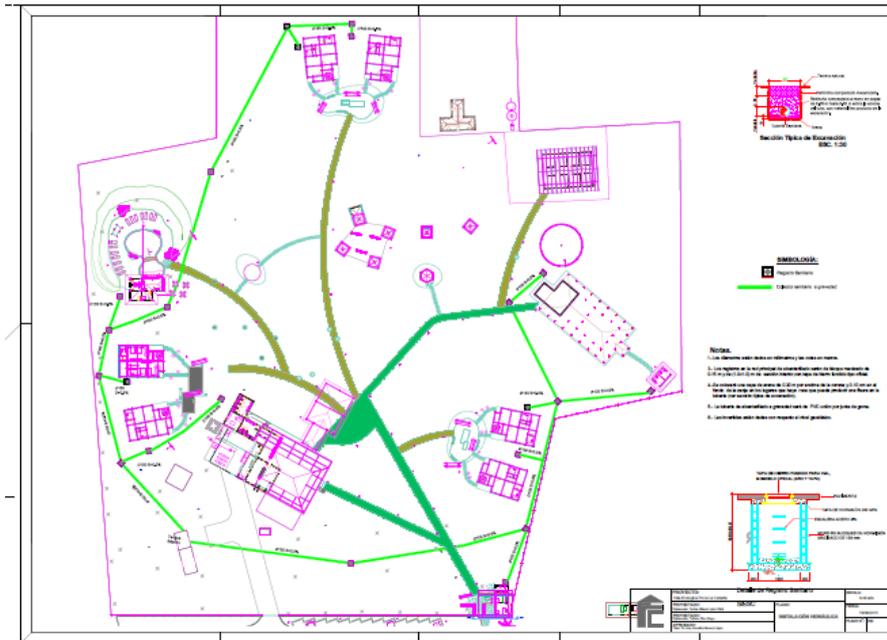
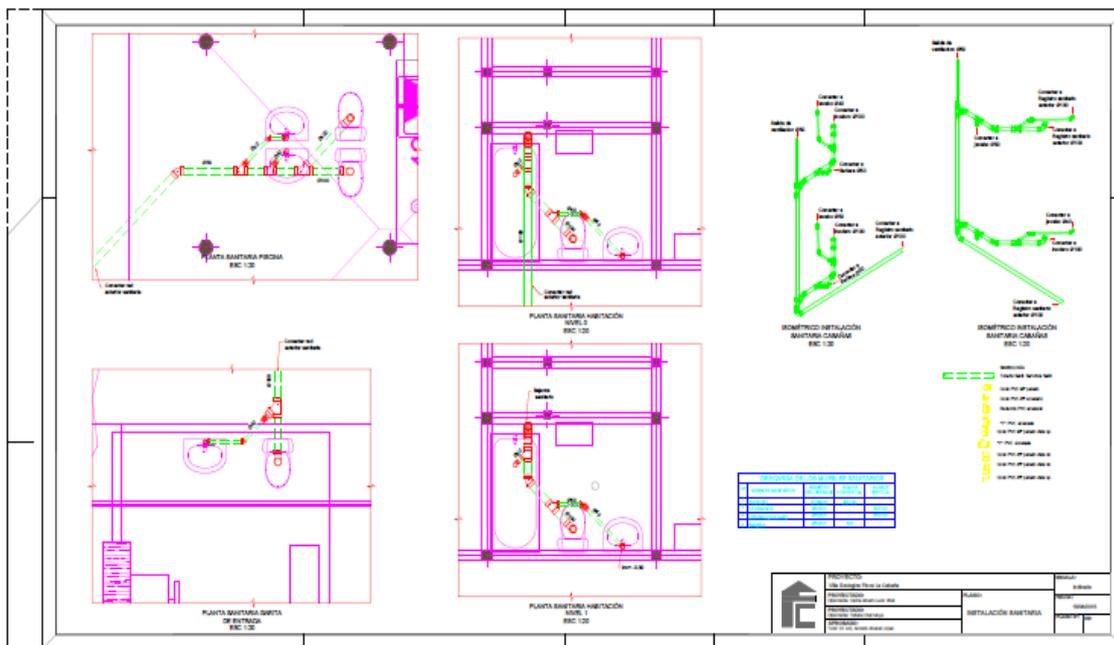


Figura 2. Plantas de instalaciones interiores sanitarias



TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

Figura 3. Corte longitudinal del tanque séptico

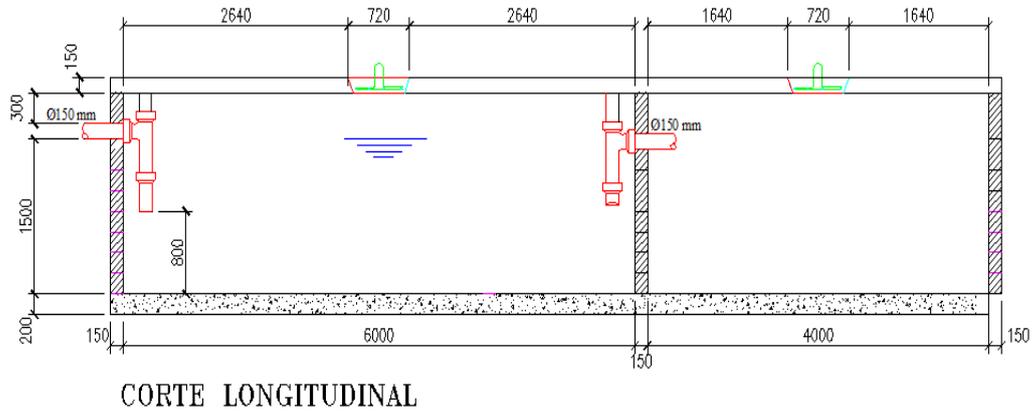


Figura 4. Planta del tanque Séptico

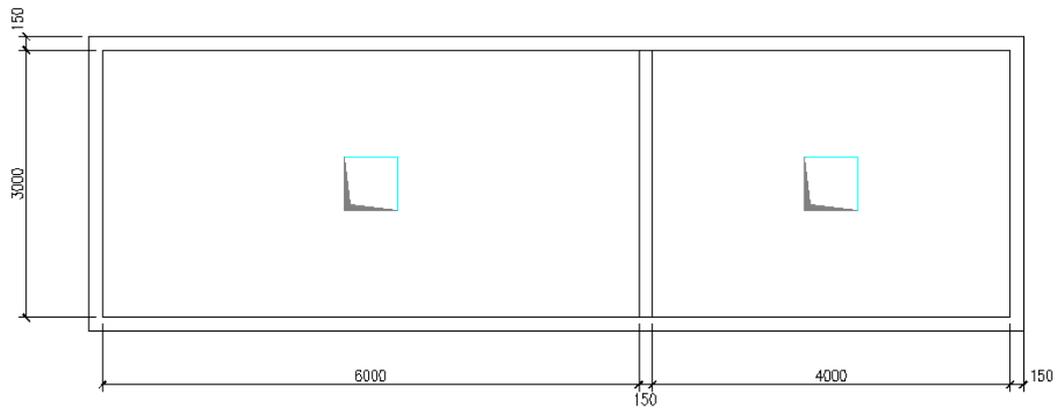
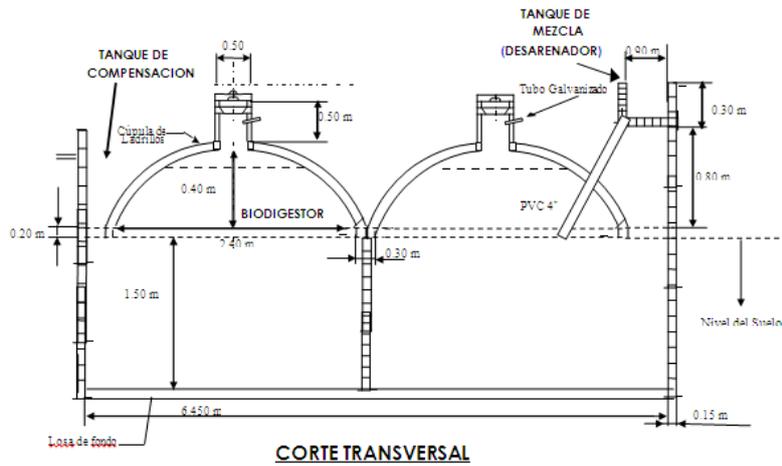


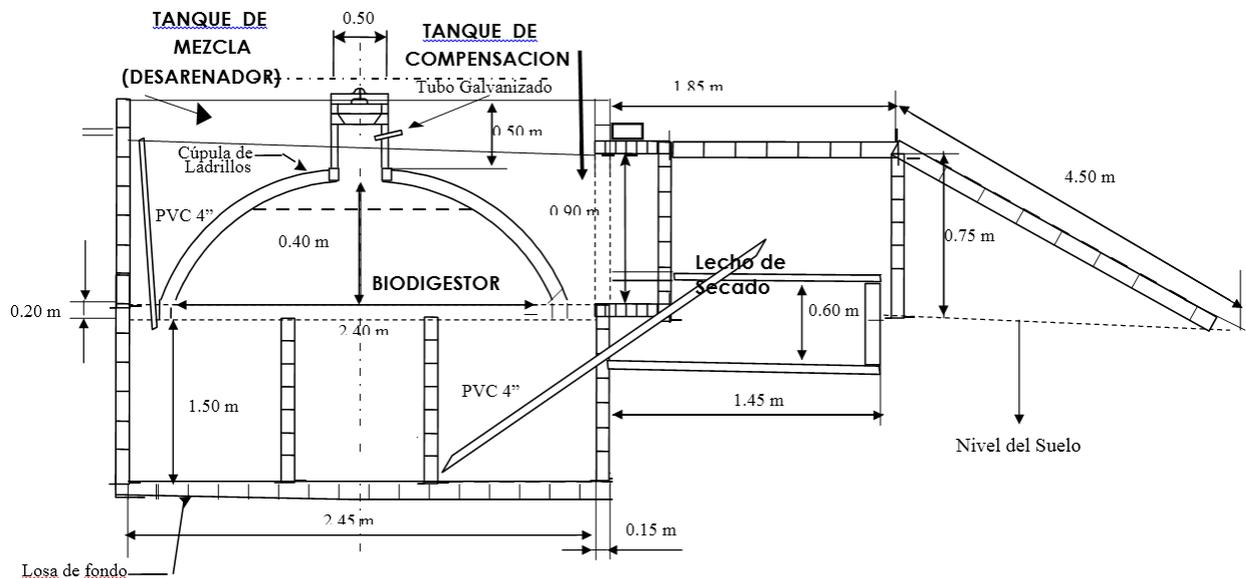
Figura 5. Corte transversal de la Planta de Biogás



TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

Figura 6. Corte Longitudinal de la planta del Biogás



3.5.2 Listado de Materiales y presupuesto

RED SANIARIA

Tubería

Tubería de PVC sanitaria para temperatura hasta 60° C, extremos lisos para pegar, norma ASTM, DI 150 m 6

Nudos

Nudo parejo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 150 mm u 35

RESTAURANTE

Tubería

Tubería de PVC sanitaria para temperatura hasta 60° C, extremos lisos para pegar, norma ASTM, DI 150 m 6

Tubería de PVC sanitaria para temperatura hasta 60° C, extremos lisos para pegar, norma ASTM, DI 100 m 60

Tubería de PVC sanitaria para temperatura hasta 60° C, extremos lisos para pegar, norma ASTM, DI 50 mm m 12

Tubería de PVC sanitaria para temperatura hasta 60° C, extremos lisos

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

para pegar, norma ASTM, DI 40 mm m 18

Yee

Yee de PVC sanitario, de 45°, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, de DN 150 mm x 100 mm u 1

Yee de PVC sanitario, de 45°, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, de DN 100 mm u 10

Yee de PVC sanitario, de 45°, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, de DN 100 mm x 50 mm u 5

Yee de PVC sanitario, de 45°, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, de DN 50 mm u 5

Tee

Bocinas para pegar, norma ASTM, de DN 50 mm u 4

Codos

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 150 mm x 45° u 1

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 100 mm x 90° u 6

Codo de PVC sanitario reventilado, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 100 mm x 90° u 6

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 100 mm x 45° u 10

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 50 mm x 90° u 6

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 50 mm x 45° u 4

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 40 mm x 90° u 18

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 40 mm x 45° u 8

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

Sifas

Sifa de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 100 mm x 135° u 4

Sifa de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 50 mm x 135° u 3

Nudos

Nudo parejo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 150 mm u 1

Nudo parejo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 100 mm u 2

Nudo parejo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 50 mm u 4

Nudo parejo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 40 mm u 6

Bujes

Buje reducido PVC sanitario para pegar DN 150mm x 100 mm u 1

Buje reducido PVC sanitario para pegar DN 100mm x 50 mm u 4

Buje reducido PVC sanitario para pegar DN 50 mm x 40 mm u 8

Registros

Registro de limpieza de PVC sanitario para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, con tapa rosca hembra DN 100 mm u 5

Válvula de aireación

Válvula PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, para pegar, norma ASTM, DN 50 mm u 3

CABAÑAS

Tubería

Tubería de PVC sanitaria para temperatura hasta 60° C, extremos lisos para pegar, norma ASTM, DI 100 m 32

Tubería de PVC sanitaria para temperatura hasta 60° C, extremos lisos

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

para pegar, norma ASTM, DI 50 mm m 2

Tubería de PVC sanitaria para temperatura hasta 60° C, extremos lisos

para pegar, norma ASTM, DI 40 mm m 2

Yee

Yee de PVC sanitario, de 45°, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, de DN 100 mm x 50 mm u 8

Yee de PVC sanitario, de 45°, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, de DN 100 mm u 8

Tee

Bocinas para pegar, norma ASTM, de DN 50 mm u 4

Codos

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 100 mm x 90° u 8

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 100 mm x 45° u 10

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 50 mm x 90° u 6

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 50 mm x 45° u 4

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 40 mm x 90° u 8

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 40 mm x 45° u 4

Nudos

Nudo parejo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 100 mm u 2

Nudo parejo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas para pegar, norma ASTM, DN 50 mm u 2

Bujes

Buje reducido PVC sanitario para pegar DN 100mm x 50 mm u 10

Buje reducido PVC sanitario para pegar DN 50 mm x 40 mm u 4

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

Válvula de aireación

Válvula PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C,
para pegar, norma ASTM, DN 50 mm u 2

BAÑOS, PISCINA, GARITA DE ACCESO

Tubería

Tubería de PVC sanitaria para temperatura hasta 60° C, extremos lisos
para pegar, norma ASTM, DI 100 m 18

Tubería de PVC sanitaria para temperatura hasta 60° C, extremos lisos
para pegar, norma ASTM, DI 40 mm m 12

Yee

Yee de PVC sanitario, de 45°, para temperatura hasta 60° C, con
bocinas para pegar, norma ASTM, de DN 100 mm x 50 mm u 3

Yee de PVC sanitario, de 45°, para temperatura hasta 60° C, con
bocinas para pegar, norma ASTM, de DN 100 mm u 1

Codos

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas
para pegar, norma ASTM, DN 100 mm x 90° u 3

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas
para pegar, norma ASTM, DN 100 mm x 45° u 1

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas
para pegar, norma ASTM, DN 40 mm x 90° u 8

Codo de PVC sanitario, para temperatura hasta 60° C, con bocinas
para pegar, norma ASTM, DN 40 mm x 45° u 2

Bujes

Buje reducido PVC sanitario para pegar DN 50 mm x 40 mm u 3

PLANTA DE BIOGAS

Tabla 3.7 Listado de materiales de la Planta de Biogás

	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
--	----------	-----------------	--------------

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

N o	Materiales	U/M	V-35	CUC	MN	V-35 CUC	MN
1	Cemento	Saco	60	4.02		241.2	
2	Arena	m ³	5	1.36		6.8	
3	Grava	m ³	6	1.24		7.44	
4	Bloque 15 cm	U	320	0.11		35.2	
5	Ladrillo macizo	U	720	0.00955		6.87	
6	Acero 1/2"	Kg	140	0.39		54.6	
7	Acero 1/4 "	Kg	15	0.48		7.2	
8	Puntilla	Kg	2	0.61		1.24	
9	Alambre Amarre	Kg	3	1.26		3.78	
10	Madera de Constr.	m ³	0.5	447		223.5	
11	Gasolina	L	100	0.65		65.0	
12	Excavación	m ³	45	0.79		35.55	
13	Relleno	m ³	10	3.18		31.8	
14	Playwood	m ²	10	2.1		21.0	
15	Resina Epóxica	G/S	1	33.94		33.94	
16	Diluyente	G/S	1	7.91		7.91	
17	Tub. PVC 1"	m	150	0.4		60.0	
18	Tub. PVC 4 "	m	10	2.25		22.50	
19	Tub. Acero 1"	m	3	1.50		4.50	
20	Accesorios	U	20	2.00		40.0	
21	Cocinas Domesticas	U	1	16.4		16.4	
22	Cocinas Industriales	U	1	110.0		110.0	
23	Medidor de PH	U	2				
24	Manómetro	U	3				
25	Flujómetro	U	2				
26	Filtro de granallas de Hierro	U	1				
27	Gasómetro	U	2				
	Total					1036.43	
	(Impuestos)						

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

Tabla 3.8 Listado de materiales para recoger excretas de animales

				Precio Unitario	Total
No	Materiales	U/M	Cantidad	CUC	CUC
1	Vagones Grandes	U	3	54	162
2	Vagones Medianos	U	2	32	64
3	Cestos medianos	U	30	15	450
4	Tanque 1m ³ para excretas	1	3	250	750
5	Guantes	Par	20	4.50	90.0
6	Botas de Goma	Par	20	8.0	160.0
7	Palas Grandes	U	5	7.0	35.0
8	Palas medianas	U	3	4.9	14.7
9	Sacos de Nylon	U ³	10	3.18	31.8
10	Molino de viento	U	2	1600	3200
11	Electro válvulas	U	5	45	135
12	Tanques para agua 500 gal	U	4	250	1000
13	Motobomba sumergible	U	1	1800	1800
14	Timer	U	2	75	150
15	Báscula	U	1	1500	1500
16	Tubería flexible para riego	M	1200	0.66	792
17	Accesorios de tubería	U	200	2.50	500
18	Paneles solares	U	4	250	1000
	Total				11834.5

Tabla 3.9 Total de gastos de la Planta de Biogás

No	Actividad	Costo
1	Construcción del digestor	1 036.43 CUC
2	Recolección y manejo de excretas	1 834.50 CUC
3	Sistema de riego y abastecimiento de agua	10 077.00 CUC

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"

4	Monitoreo del sistema y Actividades de educación ambiental y concientización de los grupos de implicados	4 530.00 CUC
	Total	17520.5 CUC

3.6 Análisis del presupuesto de las instalaciones de la villa.

En esta parte se expresa el presupuesto global de la propuesta de la Villa y dentro de él se manifiesta el costo de las instalaciones sanitarias a partir de la utilización de indicadores globales.

TOTAL DE LA INVERSION		\$	2.236.110,0	100%
1	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	\$	1.341.666,0	60,0
2,1	Obra Civil	\$	187.833,2	8,4
3,1	arquitectura	\$	559.027,5	25,0
3,3	Carpintería	\$	201.249,9	9,0
4,1	Instalación y Montaje	\$	321.999,8	14,4
4,2	Hidrosanitaria	\$	73.791,6	3,3
5	Otros Equipos	\$	1.288,0	1,2
5,1	Areas Exteriores	\$	295,2	6,5
6	Areas Verdes y Cerca perimetral	\$	118.513,8	5,3
1	EQUIPOS	\$	491.944,2	22,0
2	Mobiliario	\$	96.152,7	4,3
3	Hidráulica	\$	24.597,2	1,1
4	Eléctricos	\$	17.888,9	0,8
5	Mecánicos	\$	89.444,4	4,0
6	Gastronómicos	\$	38.013,9	1,7
6	Corrientes Débiles	\$	38.013,9	1,7
8	Otros Equipos	\$	35.777,8	1,6
1	OTROS	\$	402.499,8	18,0
2	Decoración y Señalización	\$	53.666,6	2,4
3	Documentación y Servicios técnicos	\$	13.416,7	6,0
8	Asesoría Técnica	\$	33.541,7	1,5
	Imprevistos	\$	11.180,6	0,5

Debe destacarse que de construcción y montaje en Instalaciones hidrosanitarias el costo es de **397 079,4 moneda total** pero que en realidad al cambio 1 a 1 en el turismo es en CUC, en relación además con equipos como se nota es de **24 597,2 CUC**, lo cual indica que solo por instalaciones hidráulicas el valor sobrepasa los **400 mil CUC**.

3.7 Conclusiones parciales

En el presente capítulo se logró expresar el resultado de los cálculos de las instalaciones sanitarias de la Villa ecológica Finca La Cabaña cumpliendo lo establecido en las normas para el diseño y construcciones turísticas y otros documentos rectores.

Se logran un diseño acorde a la propuesta de arquitectura y se prioriza no solo el plan general sino cada objeto de obra a partir del diseño de tanque séptico y biogás que garantizan la funcionalidad, se satisface en gran medida las necesidades y exigencias del inversionista planteadas en capítulos precedentes, sin perder los objetivos principales del trabajo y su carácter abarcador.

El análisis del presupuesto se hizo por indicadores globales pero sus resultados se corresponden con valores similares y las realidades ya de ejecución de otras obras lo cual demuestra la viabilidad de las propuestas y la factibilidad de la inversión.

CONCLUSIONES GENERALES

Se establecen los requisitos para la Tarea Técnica que contempla los métodos de cálculo y diseño de las instalaciones sanitarias y el biogás en la propuesta de Villa Ecológica Finca La Cabaña.

Se realiza el predimensionamiento de las redes sanitarias, tanque séptico y biogás, así como su documentación técnica, memoria descriptiva y listado de materiales.

Se define la situación actual de las redes sanitarias en La Finca la Cabaña y su Restaurante El Curujey.

Se utilizan programas de computación profesionales de aplicación en la práctica ingenieril, ejemplo AutoCAD, Excel para confeccionar las redes y cálculos necesarios.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

La introducción de los resultados de este trabajo como parte de la carpeta de Proyecto de la Villa Ecológica Finca La Cabaña, por los principales responsables instituciones del gobierno, el turismo en el municipio y provincia de Villa Clara, así como el cumplimiento de cada uno de los aspectos trazados.

Continuar profundizando y completando las propuestas en próximas etapas ejecutivas, indicando con precisión no solo el presupuesto de cada parte sino los materiales necesarios.

Incorporar los resultados a la enseñanza en la carrera de ingeniería hidráulica y arquitectura como fuente bibliográfica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

(2011). "Folleto Lineamientos VI Congreso del Partido".

(2012). "NC 775-13 Hidrosanitaria."

Acevedo, M. C. M. (2014). " Diagnóstico Integral del Hábitat Municipal de Cumanayagua. Propuesta de Opciones Estratégicas."

García, A. D. (2013). " Determinación de las potencialidades del municipio Remedios para el desarrollo local de la actividad turística".

Lima (2005). " Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Inhoff y lagunas de estabilización".

López, D. A. A. E. Á. and M. I. P. S. Pérez (2014). " Proyecto ADL. Planta de Biogás Municipal."

Maribona, C. M. (2014). " Planeamiento participativo para la rehabilitación integral del hábitat en el centro histórico de Remedios".

SA " Manual del proyectista hidrosanitario."

SA " Plan de Desarrollo Integral de Remedios."

BIBLIOGRAFÍA

Diagnóstico Plan de Ordenamiento Urbano de Remedios.

Regulaciones Remedios.

1985. NC 53-146 Instalaciones interiores.

2003. Planta de biogás. Porcino la Yamagua.

2003. Proyecto de Biogás Porcino Cabaigúan.

2004. NC 337 Muebles sanitarios 1.

2005. NC 411 Muebles sanitarios 2.

2005. NC EN 31 Lavabos. Cotas de conexión.

2005. NC EN 32 Lavabos. Cotas de conexión.

2005. NC EN 33 Taza. Cotas de conexión.

2005. NC EN 37 Taza. Cotas de conexión.

2008. BIOGAS sistema para Feedlot / BASTA de Impacto Ambiental Negativo Generamos combustibles inteligente Bio-Gas y obtenemos Bonos del Carbono

2009. NC 598 Servicio sanitario. Edificación.

2009. NC 683 Requerimientos técnicos hidrosanitarios. Edificaciones.

2011. Folleto Lineamientos VI Congreso del Partido

2011. NC 855 Utilización de aguas residuales en la industria Azucarera.

2012. NC 775-13 Hidrosanitaria.

2013. 2_43_1777176032_II_Alcantarillado_Sanitario.

2014. Plan de Actividades Ciudad 500

A, S. Memoria Descriptiva Obra: HOTEL LAGUNA DEL ESTE 1.

ACEVEDO, M. C. M. 2014. Diagnóstico Integral del Hábitat Municipal de Cumanayagua. Propuesta de Opciones Estratégicas.

AYZA, A. E. I. Diseño de red de Alcantarillado Sanitario.

GARCÍA, A. D. 2013. Determinación de las potencialidades del municipio Remedios para el desarrollo local de la actividad turística

GUARDADO, J. A. Manual de diseño, construcción y mantenimiento de pequeñas plantas de biogás.

LIMA 2003. Especificaciones técnicas para el diseño de trampa de grasa.

LIMA 2005. Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Inhoff y lagunas de estabilización

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: “PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS”

LÓPEZ, D. A. A. E. Á. & PÉREZ, M. I. P. S. 2014. Proyecto ADL. Planta de Biogás Municipal.

MARIBONA, C. M. 2014. Planeamiento participativo para la rehabilitación integral del hábitat en el centro histórico de Remedios

MORALES, G. B. P. Apuntes de Instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificios.

POZO, A. P. 2006. Órganos de tratamiento de residuales.

ANEXOS

Tanque Séptico

Figura 1

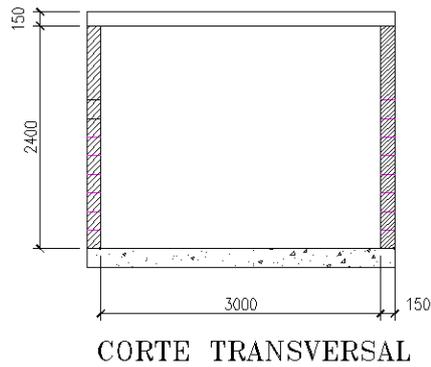


Figura 2

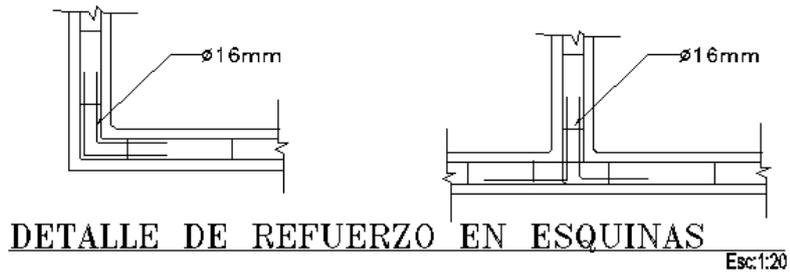
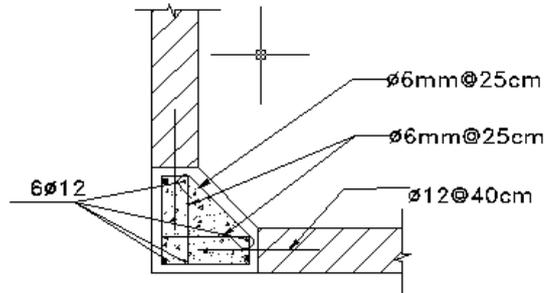


Figura 3

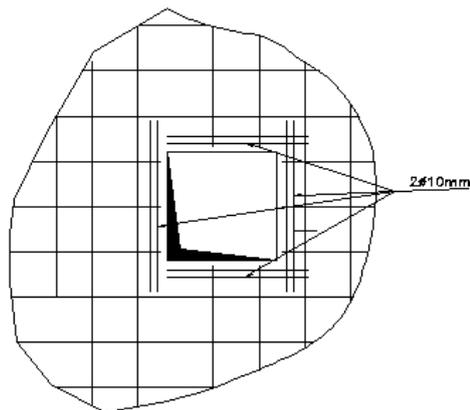


Figura 4



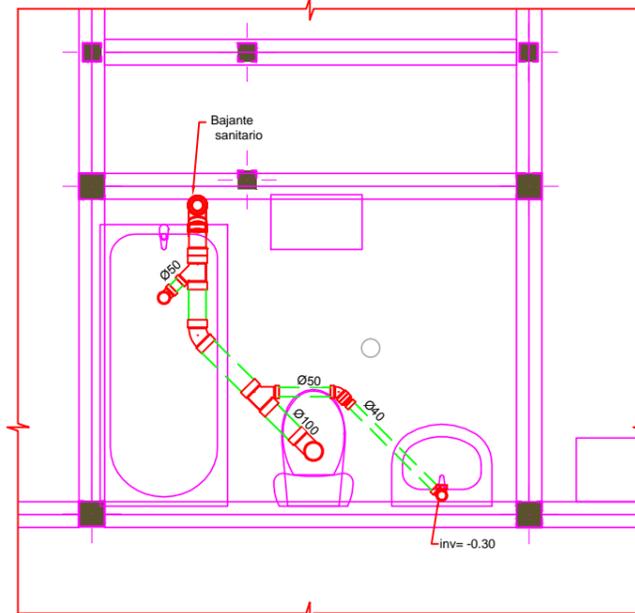
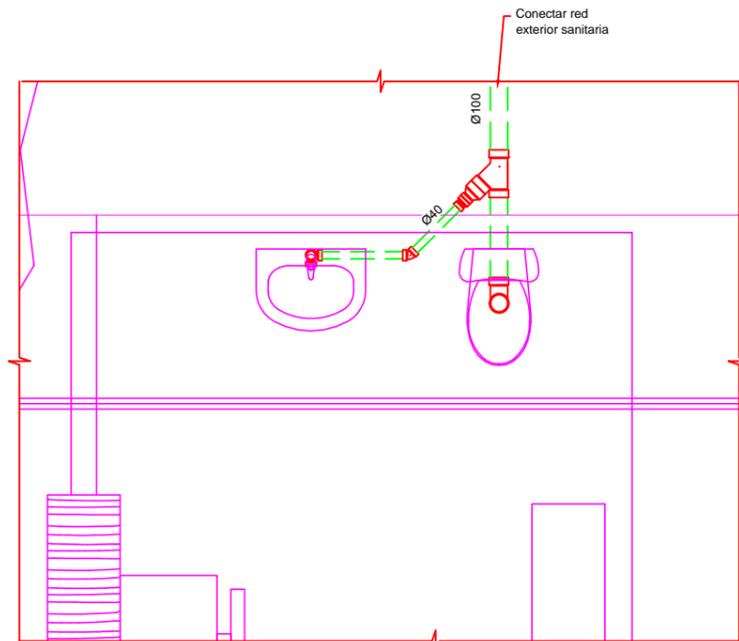
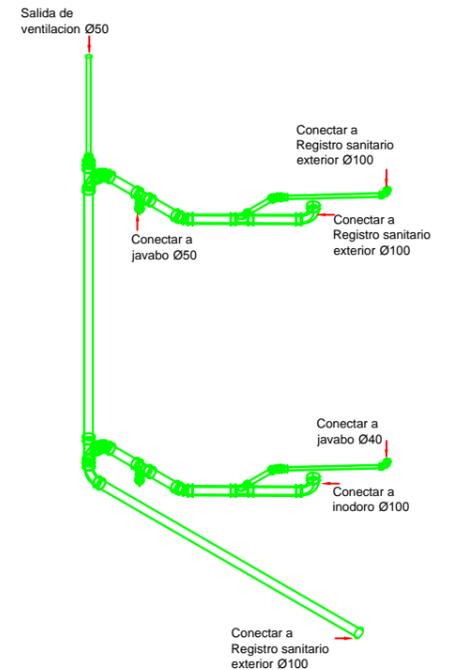
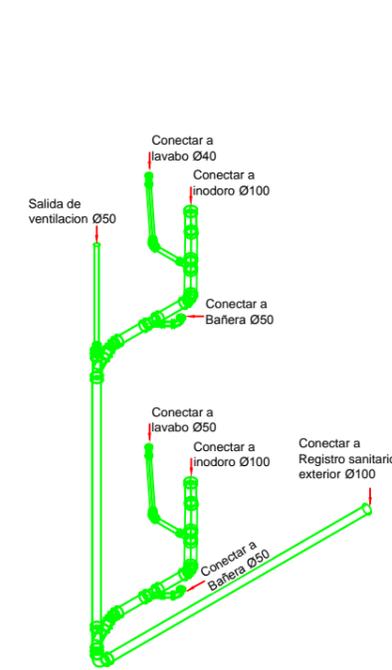
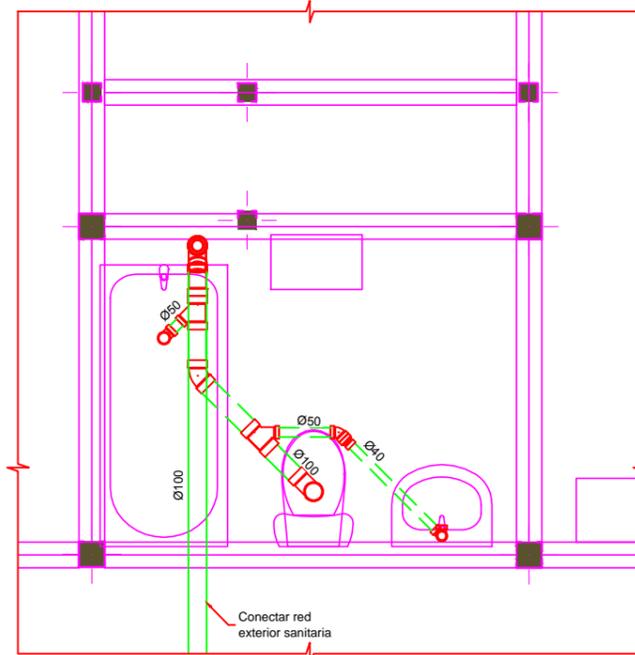
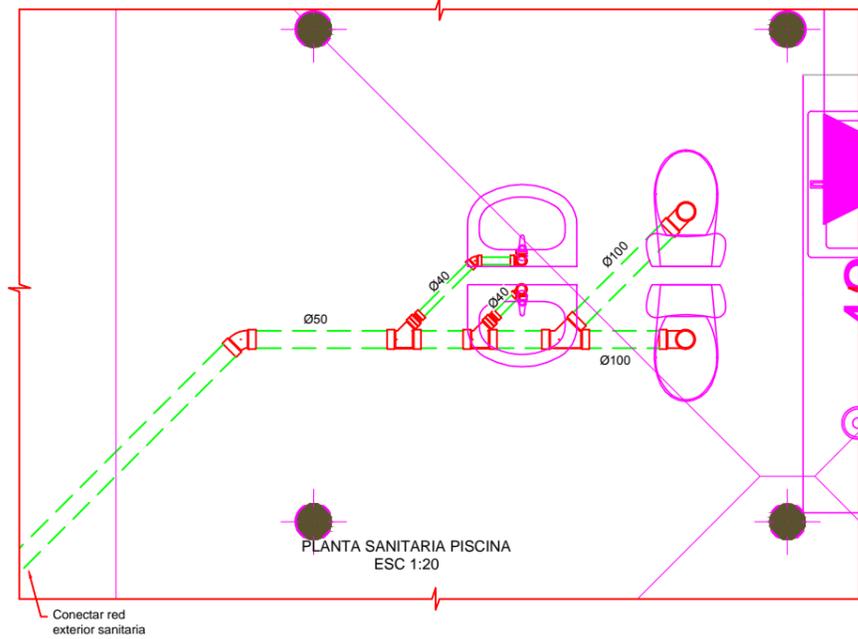
DETALLE DE CIERRE EN
LAS ESQUINAS

Figura 5



TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA LA VILLA ECOLÓGICA FINCA LA CABAÑA, EN REMEDIOS"



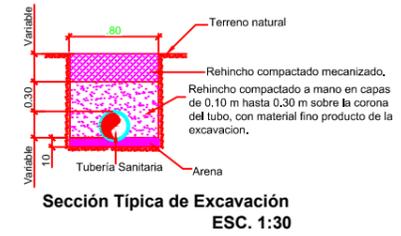
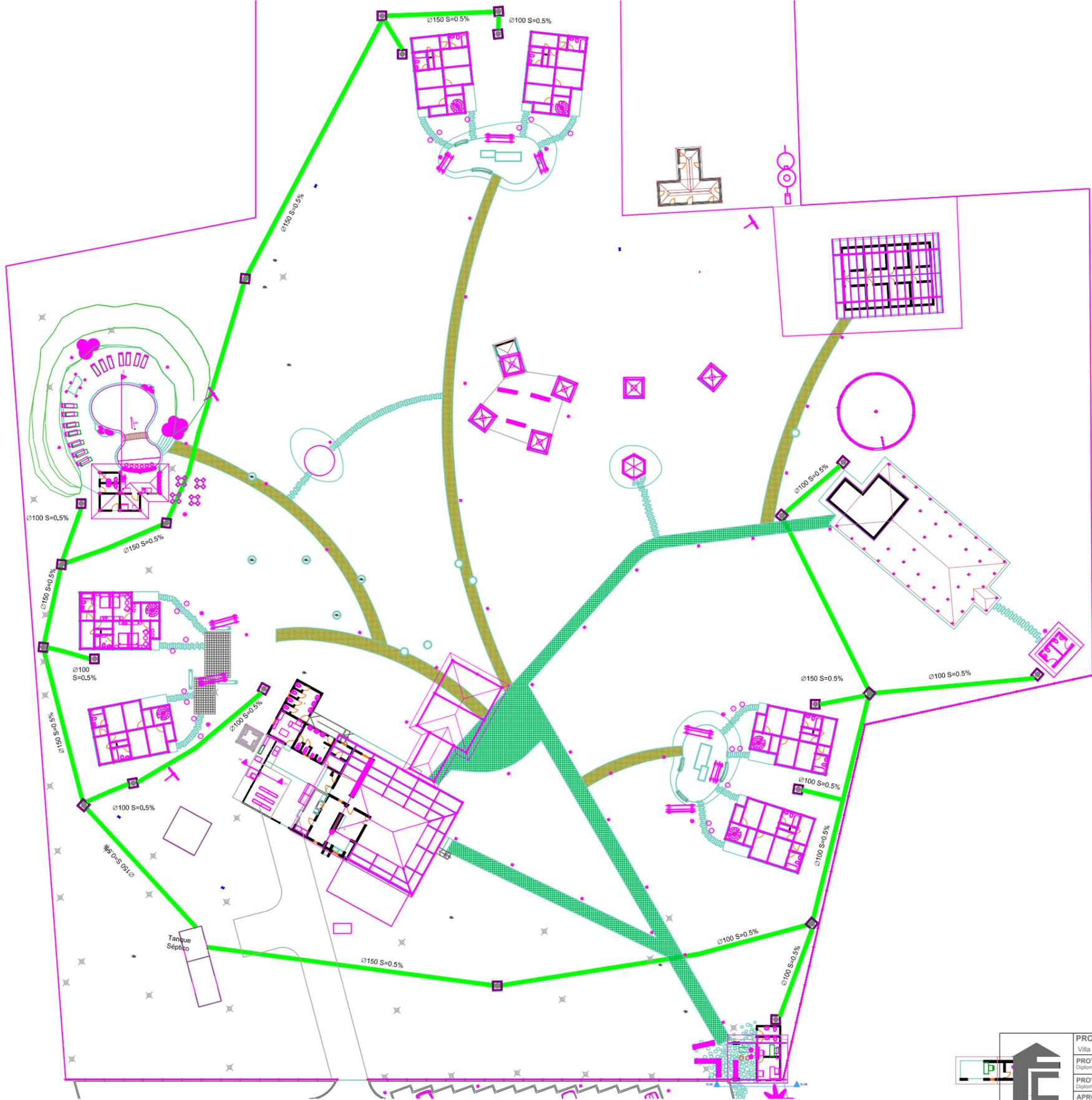
ISOMÉTRICO INSTALACIÓN SANITARIA CABAÑAS ESC 1:20

ISOMÉTRICO INSTALACIÓN SANITARIA CABAÑAS ESC 1:20

- SIMBOLOGÍA**
- Tubería Sanit. Servicios Sanit.
 - Codo PVC 90° parado
 - Codo PVC 45° acostado
 - Reducido PVC acostado
 - T" PVC acostada
 - Codo PVC 90° parado vista op.
 - Y" PVC acostada
 - Codo PVC 45° parado vista ob.
 - Codo PVC 45° parado vista ob.
 - Codo PVC 45° parado vista op.

DESCARGA DE LOS MUEBLES SANITARIOS				
Nº	MUEBLES SANITARIOS	DIÁMETRO DEL DESAGUE	AVANCE HORIZONTAL	AVANCE VERTICAL
1	INODORO	Ø100mm	300 mm	-
2	LAVAMANOS	Ø40mm	-	500 mm
3	URINARIO/COLGAR	Ø50mm	-	350 mm
4	BAÑERA	Ø50mm	300	-

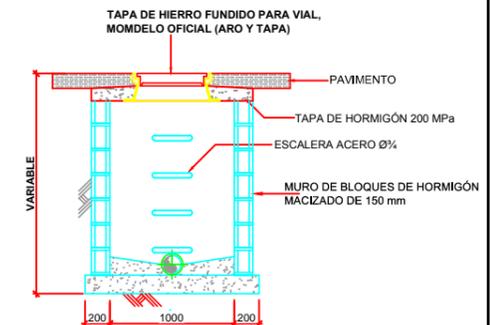
	PROYECTO: Villa Ecológica Finca La Cabaña	ESCALA: Indicada	
	PROYECTADO: Diplomante: Carlos Alberto León Vidal	PLANO: INSTALACIÓN SANITARIA	FECHA: 15/06/2015
	PROYECTADO: Diplomante: Tatiana Díaz Moya	APROBADO: Tutor: Dr. Arq. Arnoldo Álvarez López	PLANO N°: DE:



Sección Típica de Excavación
ESC. 1:30

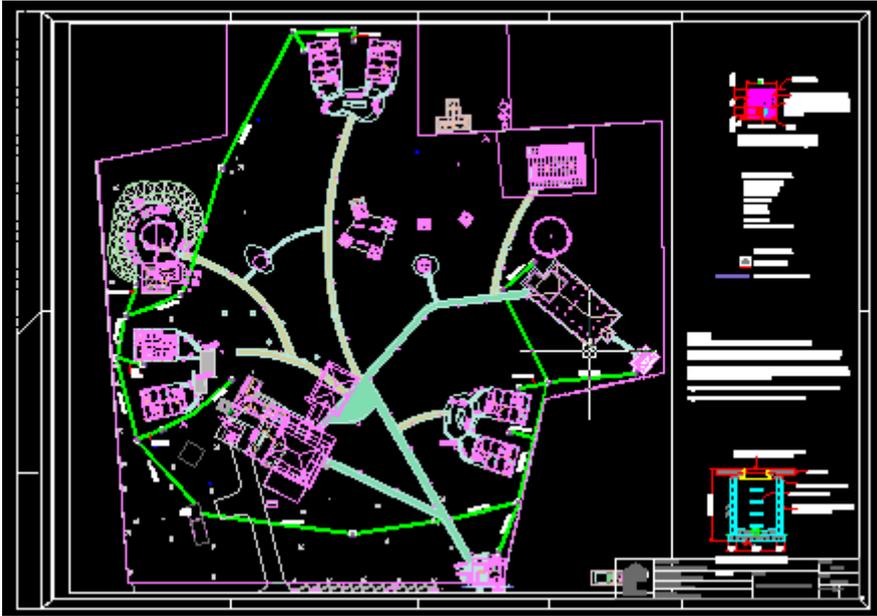


- Notas.**
- 1.- Los diámetros están dados en milímetros y las cotas en metros.
 - 3.- Los registros en la red principal de alcantarillado serán de bloque macizado de 0.15 m y de (1.0x1.0) m de sección interior, con tapa de hierro fundido tipo oficial.
 - 4.- Se colocará una capa de arena de 0.30 m por encima de la corona y 0.10 cm en el fondo de la zanja en los lugares que haya roca que pueda producir una fisura en la tubería (ver sección típica de excavación).
 - 5.- La tubería de alcantarillado a gravedad será de PVC unión por junta de goma.
 - 6.- Las invertidas están dadas con respecto al nivel geodésico.

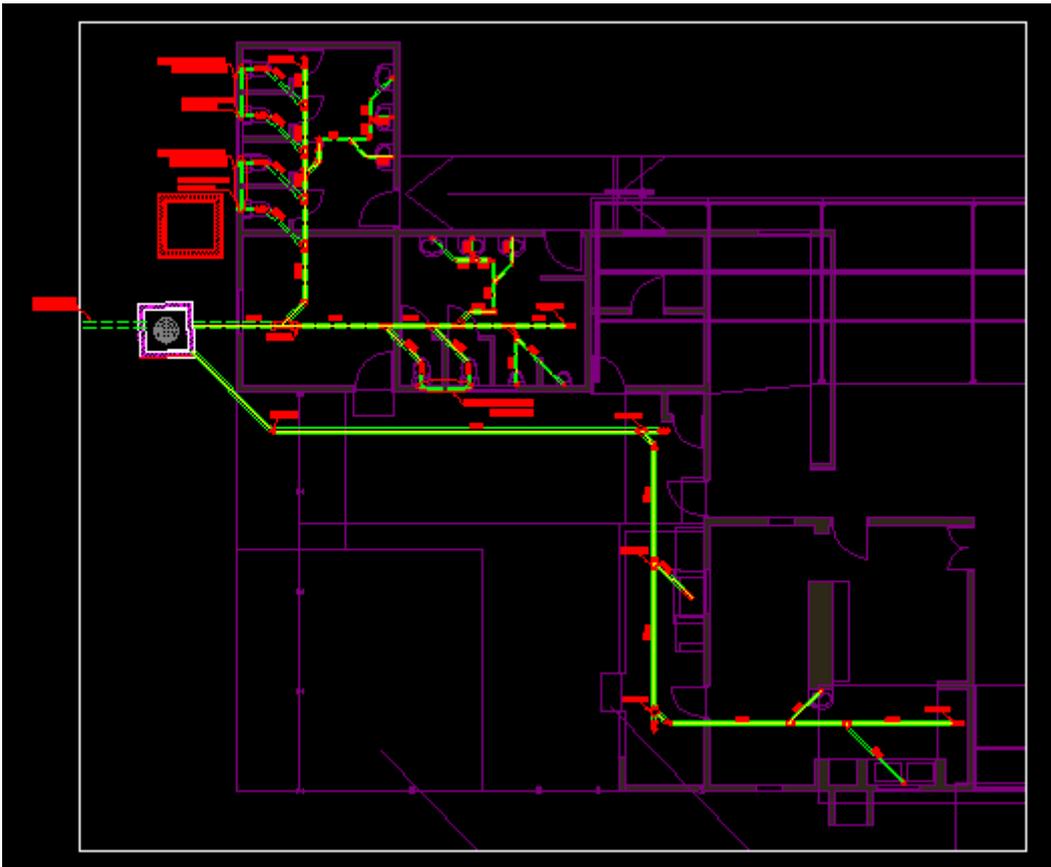


Detalle de Registro Sanitario

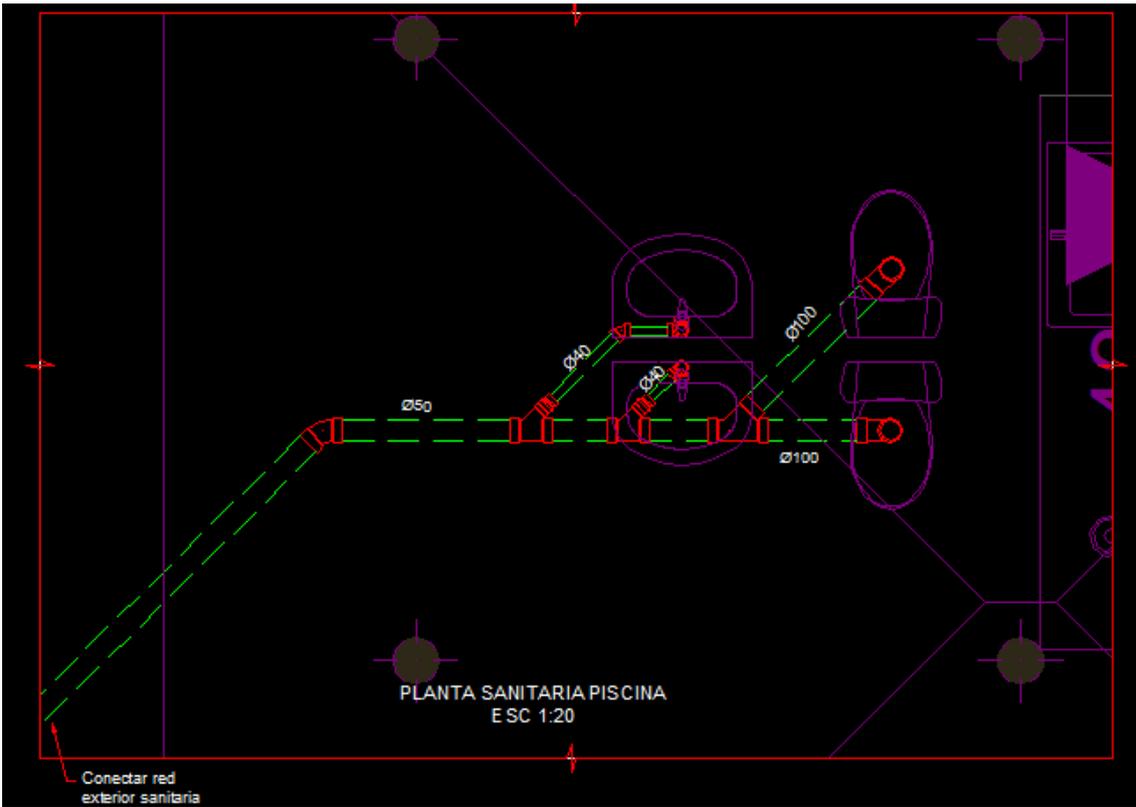
	PROYECTO: Villa Ecológica Finca La Caballía	ESCALA: Indicada
	PROYECTADO: Diseño: Carlos Alberto León Vidal	S/ESC
PROYECTADO: Diseño: Tatiana Díaz Moya	PLANO: INSTALACIÓN HIDRÁULICA	PLANO N°: DE:
APROBADO: Tutor: Dr. Arq. Arnoldo Álvarez López		



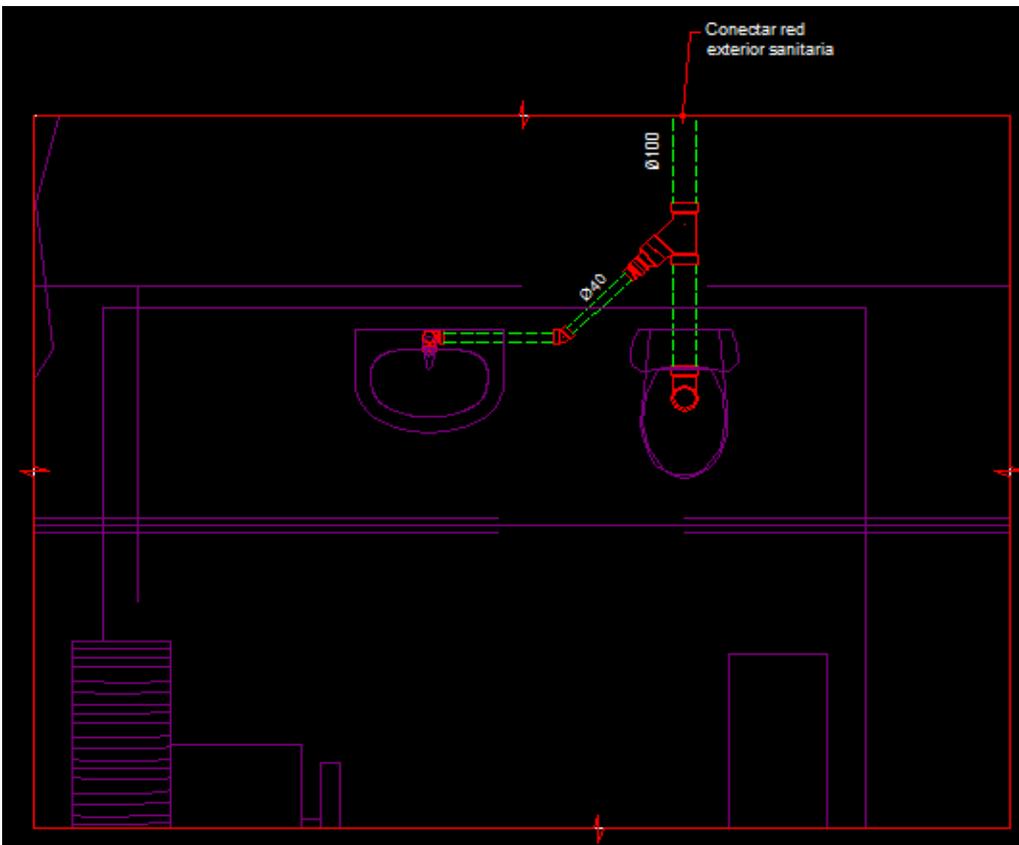
RED EXTERIOR GENEERAL



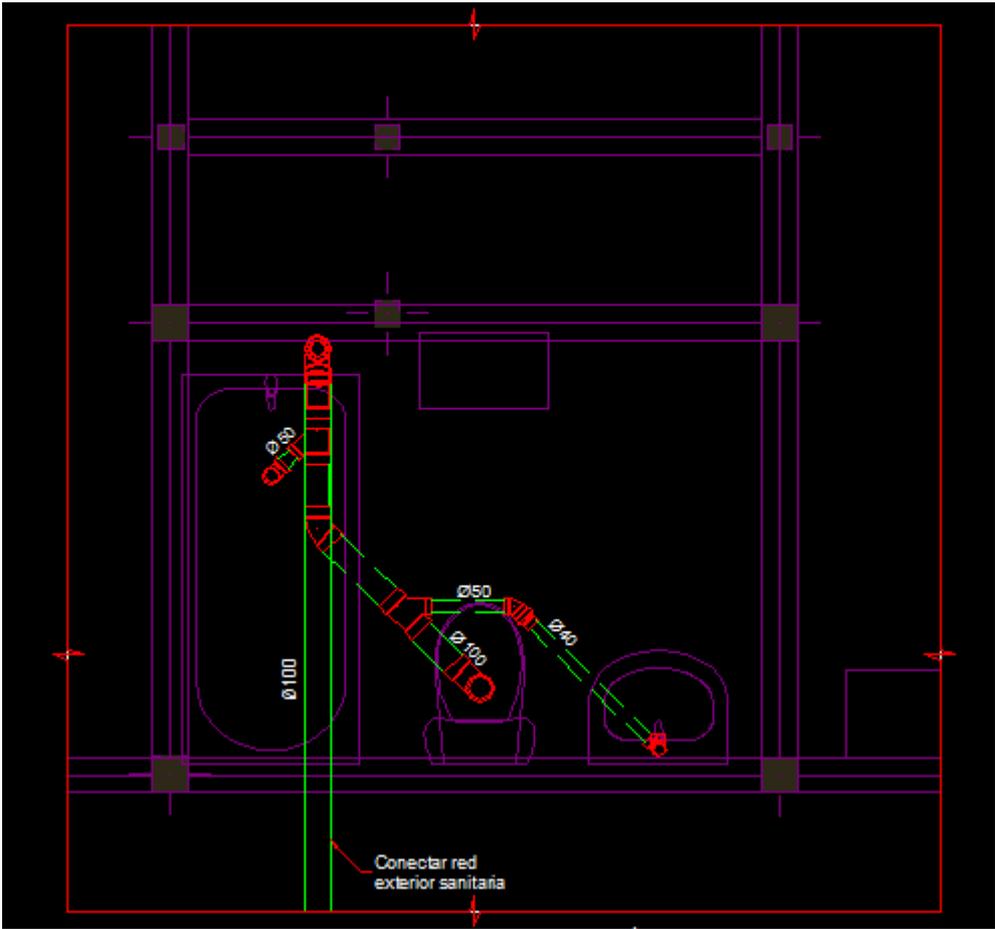
PLANTA SANITARIA RESTAURANTE



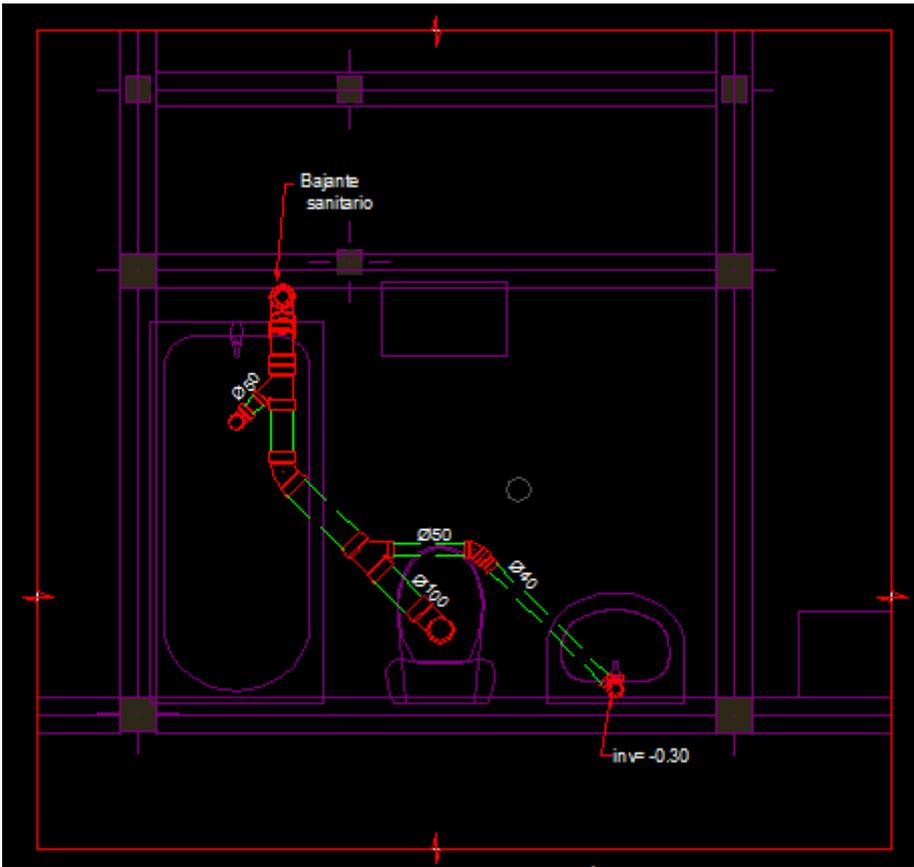
INSTALACION SANITARIA BAÑOS PISCINA



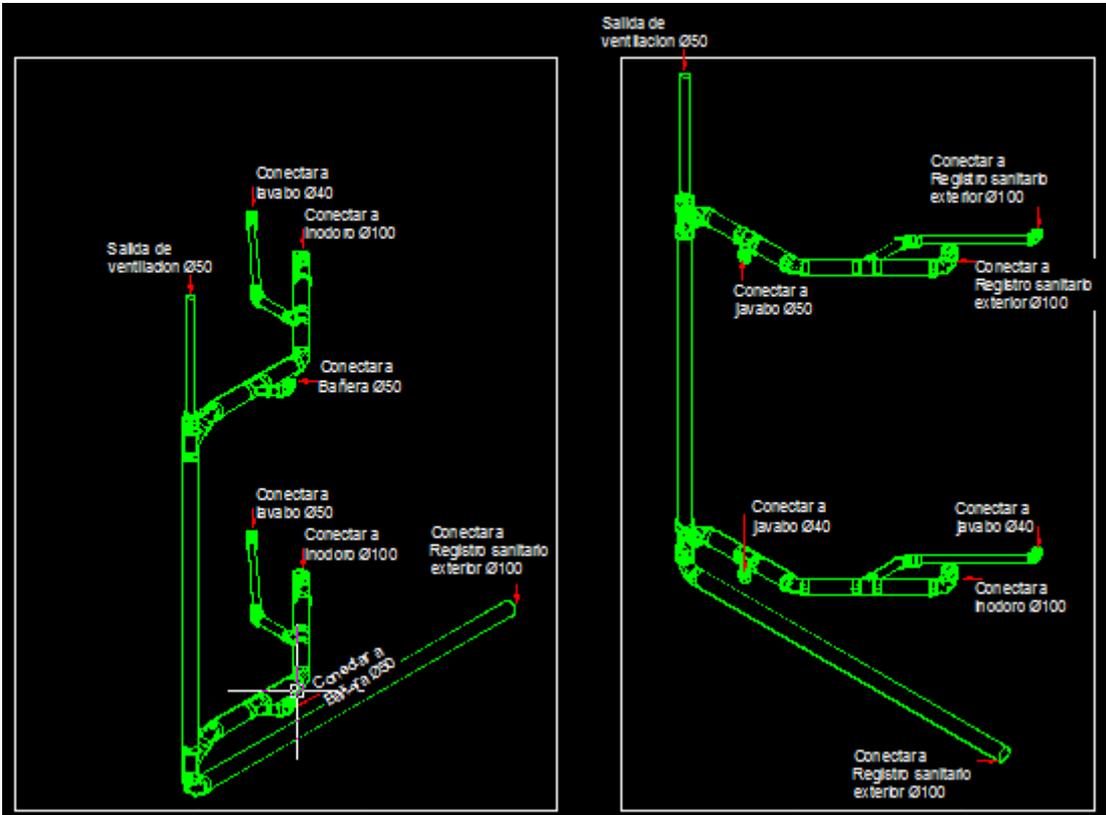
INSTALACION SANITARIA GARITA



INSTALACION SANITARIA HABITACION NIVEL 0



INSTALACION SANITARIA HABITACION NIVEL 1



ISOMETRICO INSTALACION SANITARIA HABITACIONES