



00000001

Ministerio de Medio Ambiente  
y  
Recursos Naturales

MARN-DGGA-EIA -8101-0289-2006

San Salvador, 15 de febrero de 2006

ASUNTO: Remisión de lineamientos  
de Términos de Referencia para  
Estudio de Impacto Ambiental.

Señor Federico Antonio García-Prieto Daglio  
Representante Legal del Proyecto  
"Hacienda San Andrés"  
Presente.  
Teléfono y fax 2263-8600

Estimado señor García-Prieto:

Después de analizar el contenido y verificar la información presentada en el Formulario Ambiental del proyecto, "Hacienda San Andrés", ubicado en Hacienda San Andrés, cantón San Andrés, municipio y departamento de San Miguel, le comunicamos que para continuar con el proceso de obtención del Permiso Ambiental, deberá de presentar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, de acuerdo a lo especificado en los lineamientos para los Términos de Referencia que se anexan a la presente.

Sin otro particular, nos suscribimos.

Atentamente.

Zaida Osorio de Alfaro  
Gerente de Evaluación Ambiental

Kilómetro 5 ½ carretera a Nueva San Salvador calle y colonia Las Mercedes, Edificio MARN, instalaciones del  
ISTA, San salvador. Tel. 2267-6276 y Fax 2267-9339, E-mail: calidadambiental@marn.gob.sv



**LINEAMIENTOS PARA TERMINOS DE REFERENCIA PARA ELABORACION DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO "HACIENDA SAN ANDRES"**

◆ **Generalidades**

El 9 de diciembre de 2005, el Ministerio de Medio Ambiente recibió del señor Federico Antonio García-Prieto Daglio, representante legal del proyecto, el Formulario Ambiental del proyecto denominado "Hacienda San Andrés", ubicado en Hacienda San Andrés, cantón San Andrés, municipio y departamento de San Miguel.

◆ **Análisis técnico**

El Proyecto consiste en la urbanización y lotificación, en un área total de terreno de 1,393,573.52 m<sup>2</sup> y ocupada por el proyecto de 845,323.83 m<sup>2</sup>.

Entre los rasgos sobresalientes del sitio del proyecto se citan:

- El proyecto se ubica en el sector poniente de la ciudad de San Miguel, que es una zona industrial e institucional
- El área donde se tiene planificado desarrollar el proyecto es inculto, presentando solamente vegetación arbórea en el sector norte del terreno
- En los alrededores del proyecto existen: industrias, universidades, centros escolares, lotificaciones y viviendas particulares.
- El terreno cuenta con una configuración topográfica de alomado, con pendientes máximas de 18%
- El terreno colinda al norte con lotes industriales e institucionales, al sur con Camino Real San Andrés, al este con cantón y caserío El Jalacatal y al oeste con quebrada El Hoyón
- Al interior del terreno se identifican varias quebradas y drenajes de aguas lluvias
- El acceso al proyecto es por medio de la carretera San Miguel-San Jorge

**Conclusión**

Analizada la información contenida en el Formulario Ambiental y verificada la información generada por las inspecciones al sitio del proyecto, desde el punto de vista de la envergadura y las condiciones ambientales del sitio, se ha determinado que para demostrar la viabilidad ambiental del proyecto, el titular debe elaborar el respectivo Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a los lineamientos siguientes:

**LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA).**

**A. Consideraciones Legales**

**Consideraciones del titular, previas a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

Antes que cualquier otra acción, se debe analizar, las consideraciones legales aplicables al proyecto, a efecto de determinar la viabilidad legal del proyecto. En este apartado debe analizarse las disposiciones legales, nacionales y locales, aplicables al proyecto y los permisos o autorizaciones necesarios para su ejecución.

El Titular del proyecto debe estar seguro de obtener **TODOS LOS PERMISOS Y AUTORIZACIONES DE LAS INSTITUCIONES COMPETENTES** para la ejecución del proyecto (anexar copias).

El estudio de Impacto Ambiental debe demostrar la viabilidad ambiental del proyecto, por lo que de no cumplirse lo anterior, la presentación del Estudio de Impacto Ambiental **no obliga al MARN a emitir una resolución favorable.**

**B. Equipo consultor**

La coordinación de la Evaluación de Impacto Ambiental deberá ser responsabilidad de un consultor, persona natural o jurídica, previamente inscrito en el Registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales que lleva este Ministerio. Los participantes, en el equipo técnico Evaluador deberán indicar, en la hoja de créditos, el área de participación, nombre, firma y, el número de inscripción en el Registro ya mencionado.

### C. Contenido del documento

El estudio de Impacto Ambiental deberá contener la estructura establecida en el artículo 23 del Reglamento general de la Ley del Medio Ambiente.

#### 1. Título y autores.

Debe contener: nombre del proyecto; nombre y firma del titular; nombre, firma y número de registro de los profesionales que participaron en la elaboración del estudio, de acuerdo al área de participación.

#### 2. Índice.

Se incluirá el contenido del Estudio de Impacto Ambiental en orden de aparición.

#### 3. Resumen ejecutivo.

En este apartado, se debe presentar: una breve descripción del proyecto; identificación de los impactos ambientales negativos y positivos a generar en las diferentes etapas del proyecto y las medidas ambientales propuestas para adecuar el proyecto con el medio ambiente; cronograma de ejecución de las medidas y sus costos.

#### 4. Descripción del proyecto.

- Deberá contener la descripción del proyecto: explicando en que consiste la actividad principal, sus fases y actividades a desarrollar en cada etapa del proyecto (ejecución y funcionamiento). Sus objetivos y alcances, ubicación geográfica y política-administrativa, plano topográfico del terreno donde se pretende desarrollar el proyecto, incluyendo su área de influencia.
- Deberá presentar por parte de la autoridad competente la autorización de usos de suelo para este tipo de proyecto, indicando que no se encuentra en una zona de Desarrollo Agroforestal, zona de Desarrollo Restringido, o zona de Protección o Máxima Protección.
- Según lo planificado, se debe elaborar el detalle de la infraestructura mínima requerida y cumplir con todo lo referente a este tipo de proyecto.
- Deberá presentar plano de distribución y tamaño de las diferentes áreas del proyecto, construcción, zonas verdes, circulación y áreas de protección, ésta deberá mantenerse con la cobertura vegetal existente, y lo demás que señale la institución competente.
- El área mínima de los lotes deberá ser de 200.00 m<sup>2</sup>
- Deberá presentar propuesta de dotación de servicios básicos y descripción de la infraestructura del proyecto: sistema de abastecimiento de agua potable; manejo de aguas negras y grises; manejo de desechos sólidos, para este último presentar carta de factibilidad de prestación del servicio de recolección en la etapa de funcionamiento por la institución competente en el municipio.
- Deberá presentar terrazas, perfiles, niveles proyectados y rasantes del proyecto.
- Deberá presentar propuesta para el manejo de aguas negras y grises.
- Describir el manejo de la escorrentía superficial y drenaje, producto de las aguas lluvias, las obras de infraestructuras y protección a los sitios de descarga así como las obras de urbanización.
- Las quebradas deberán contar con su respectiva zona de protección
- Deberá eliminar lotes ubicados en el lecho y zona de protección de las quebradas
- Deberá presentar un estudio detallado del manejo de la escorrentía superficial hasta su punto de descarga final.
- Deberá presentar un plano a escala del inventario de la arborización existente y en otro plano señalar la zona que será afectada por la tala y la zona de compensación.
- Deberá presentar propuesta de arborización en, zona de protección, áreas verdes, otros y su respectiva descripción de costos (cantidad de árboles a plantar en cada una de las áreas, tamaño de plantas, distancia de plantación entre cada árbol y mano de obra); además anexar propuesta de plan de mantenimiento (actividades a realizar, mano de obra e insumos a utilizar, cronograma de aplicación y costos), dicho plan de mantenimiento deberá tener un tiempo de duración mínimo de dos años y con su respectivo plano de ubicación.
- Deberá presentar: medidas, diseño y ubicación de las obras de protección, del proyecto
- Deberá presentar cronograma de implementación de las medidas de mitigación ambiental.

**5. Descripción, caracterización y cuantificación del medio ambiente o entorno considerando los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.**

**Medio Físico.**

Se debe realizar la descripción de las condiciones del sitio donde se desarrollará el proyecto del área de influencia: cantón, municipio y departamento, configuración topográfica, detalle del uso actual de la tierra, factores del medio ambiente susceptibles ante la ejecución y especificaciones de quebradas o pozos existentes de los recursos aguas, que se encuentran dentro del proyecto o su entorno.

**Medio Biológico.**

Descripción del ecosistema natural y fauna asociada. Es necesario determinar las especies vegetales y animales existentes, haciendo especial énfasis en la presencia de especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. De existir estas especies, deben de protegerse.

**Medio Socioeconómico.**

Describir en detalle la infraestructura y los servicios urbanos existentes en la zona, destacando su capacidad en los diferentes aspectos: servicios de educación, servicios de salud, actividades recreativas, manejo de los desechos sólidos de la zona, de las excretas y del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano; además, indicar el nombre de los colindantes y la actividad que cada uno desarrolla, a efecto de determinar la interacción que tendrán con el proyecto.

**6. Identificación, priorización, predicción y cuantificación de los impactos ambientales.**

**Identificación de impactos potenciales. Evaluación ambiental**

Con las listas anteriores, “actividades del proyecto” y “elementos ambientales sensibles”, debe elaborar una matriz de interacción Actividades del Proyecto contra Elementos Ambientales, como paso inicial para la valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto.

**Predicción e interpretación de impactos**

Después de descritas las interacciones y establecido las que constituyen impactos negativos, debe establecer la priorización de los mismos.

**7. Programa de Manejo Ambiental**

El programa de manejo ambiental en todos sus componentes, deberá plantearse por cada una de las etapas del proyecto, definiendo para cada etapa las medidas ambientales a ser ejecutadas en la misma. El Programa de Manejo Ambiental, comprenderá como mínimo, lo siguiente:

- **Ejecución de las Medidas Ambientales:** En este apartado se deberá describir cualitativa y cuantitativamente cada una de las medidas ambientales propuestas para prevenir, atenuar y/o compensar los impactos negativos significativos, conforme a cada una de las etapas del proyecto (las que apliquen de acuerdo a la naturaleza del proyecto), indicando el monto estimado de las inversiones necesarias para realizar cada una de las medidas ambientales propuestas. Además de la información antes requerida, se debe presentar el consolidado de la implementación de medidas de acuerdo a la información requerida en el siguiente cuadro:

Etapa Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida de Mitigación	Descripción de la medida de mitigación propuesta	Ubicación de la medida de mitigación ambiental	Responsable de su ejecución	Monto calculado de la medida de mitigación ambiental	Momento de su ejecución	Resultado esperado
Preparación del sitio			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Construcción			Prevención						
			Atenuación						
			Compensación						
Funcionamiento			Idem a las etapas anteriores						
Cierre			Idem a las etapas anteriores						

- **Monitoreo** será aplicado durante las etapas de preparación del sitio, construcción, funcionamiento y cierre (si procede) y tendrá como objetivo garantizar la eficiencia de las medidas ambientales propuestas, permitiendo mediante la evaluación periódica, la adopción de medidas correctivas a la implementación de las mismas. La frecuencia del monitoreo estará determinada por la naturaleza del proyecto. El monitoreo propuesto deberá detallarse para cada una de las etapas, de acuerdo a la información señalada a continuación.

Etapa Ejecución	Medida de Mitigación	Parámetros de control	Lugar o punto de Monitoreo	Frecuencia de la Medición	Método a utilizar	Responsable de la medición	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto de la descripción del impacto
Preparación del sitio	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								
Construcción	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								
Funcionamiento	Idem a las etapas anteriores								
Cierre	Idem a las etapas anteriores								

- **Cronograma de ejecución de las Medidas Ambientales de Prevención, Atenuación y Compensación propuestas, de acuerdo a la etapa de ejecución de la actividad, obra o proyecto.** Tiene como objetivo programar en el tiempo la ejecución de cada una de las actividades del proyecto y de las medidas ambientales determinadas, de acuerdo a las etapas a desarrollar, en los períodos de tiempo planificados según el estudio.

Etapa de Ejecución	Medida de Mitigación	Tiempo de Ejecución (meses, trimestres, semestres o años, según convenga)												Monto Estimado de la Medida Ambiental	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Preparación del sitio	Prevención														
	Atenuación														
	Compensación														
Construcción	Prevención														
	Atenuación														
	Compensación														
Funcionamiento	Prevención														
	Atenuación														
	Compensación														
Cierre	Prevención														
	Atenuación														
	Compensación														

8. **Anexos.** Incorporar fotografías, esquemas, mapas, gráficos, relatorías de la consulta sobre la aceptación del proyecto realizadas a iniciativa del titular, factibilidades de servicios, autorizaciones y resoluciones relativas a la ejecución del proyecto; así como cualquier información que a juicio del equipo consultor ayude a exponer mejor el proyecto y su interacción con el medio ambiente.

Se incluirá, además de lo señalado, las autorizaciones o resoluciones y cualquier otra información que amplíe o clarifique el contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

En un mismo plano, a escala adecuada, indicar:

Incluir en plano la vegetación a ser incorporada en el proyecto (zonas verdes, zonas de protección y arriates).

Plano de distribución general de áreas: áreas de construcción, áreas verdes, área de protección, estacionamiento y circulación.

El titular deberá presentar a este Ministerio, un original y una copia del Estudio de Impacto Ambiental.



MARN-DGGA-EIA-8101-01647-2006

San Salvador, 13 de octubre de 2006

ASUNTO: Remisión de segundas observaciones a addenda de Estudio de Impacto Ambiental.

Señor  
Federico Antonio García Prieto Daglio  
Representante Legal del Proyecto  
"Hacienda San Andrés"  
Presente  
Teléfono y fax 2263-8600

Estimado señor García Prieto:

Después de haber analizado el contenido y verificar la información presentada en la addenda del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "Hacienda San Andrés", ubicado en el kilómetro 131, de la carretera Panamericana, Hacienda San Andrés, cantón San Andrés, municipio de Quelepa, departamento de San Miguel, le comunicamos que para continuar con el proceso de obtención del Permiso Ambiental, deberá presentar un documento en el cual se superen satisfactoriamente las observaciones que se le anexan.

Sin otro particular, nos suscribimos.

Atentamente,

Ing. Zaida Osorio de Alfaro  
Gerente de Evaluación Ambiental

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCION GENERAL DE GESTION AMBIENTAL  
SEGUNDAS OBSERVACIONES AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL  
PROYECTO DENOMINADO "HACIENDA SAN ANDRÉS."**

**ANTECEDENTES**

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, recibió del señor Federico Antonio García Prieto Daglio, en su carácter de representante legal, la addenda del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "Hacienda San Andrés", ubicado en el kilómetro 131, de la carretera Panamericana, Hacienda San Andrés, cantón San Andrés, municipio de Quelepa, departamento de San Miguel.

Después de analizar el contenido del documento, el equipo técnico responsable encuentra observaciones a la addenda del Estudio de Impacto Ambiental, las que se señalan a continuación.

**ANALISIS Y OBSERVACIONES AL ESTUDIO:**

- Aclarar y actualizar las diferentes áreas del proyecto y el cuadro general de áreas, ya que los cuadros presentados difieren en el área específica y total
- Aclarar número de polígonos y lotes
- Deberá presentar cortes y secciones del proyecto

**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

- ✓ • Actualizar los cuadros, análisis y costos de las Medidas Ambientales y el Monitoreo (en hojas separadas)
- Actualizar los cronogramas de ejecución de las Medidas Ambientales y el cronograma del Monitoreo (en hojas separadas)
- ✓ • A través de un cronograma desarrollar con mayor detalle las diferentes fases del proyecto, en un período de de 0 a 10 años
- ✓ • Actualizar los costos del PMA y totalizarlos
- ✓ • Presentar propuesta de protección de las quebradas, éstas deberá incorporarla a los costos del PMA.
- ✓ • Presentar propuesta de obras de paso de las quebradas
- ✓ • Presentar por parte de la autoridad competente autorización para el manejo de las aguas lluvias y puntos de descarga, ésta medida deberá actualizarla e incorporarla a los costos del PMA.
- Deberá presentar memoria descriptiva y detalles técnicos del manejo de aguas lluvias en el sector de la quebrada El Chile con carretera Panamericana
- Deberá presentar memoria descriptiva y detalles técnicos del manejo de aguas lluvias en el sector de la quebrada El Hoyón con carretera Panamericana
- ✓ • Deberá actualizar los costos del PMA, de los contenedores propuestos para el manejo de desechos sólidos .
- Presentar estudio y propuesta de manejo de desechos sólidos
- ✓ • Presentar Estudio Hidrogeológico e Hidráulico
- ✓ • Presentar Estudio de Riesgos

- **Compensación:**

Deberá presentar propuesta con detalles técnicos de la medida de “Compensación, Reforestación fuera del área del proyecto”, que incluya como mínimo: documento técnico de ejecución del proyecto, especie a plantar, número a plantar, mantenimiento, desglose de costos, cronograma de ejecución y cronograma de monitoreo

**CONCLUSIONES:**

Con base a lo anteriormente expuesto, el equipo técnico encargado del análisis del Estudio de Impacto Ambiental, determina que el titular del proyecto deberá presentar un documento en el cual se superen satisfactoriamente las observaciones antes descritas.

Nota:

**EL TITULAR DEBERA REVISAR EL COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES PROPUESTAS EN EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL Y FIRMAR POR ACEPTADO CADA CUADRO, YA QUE DESPUES DE REALIZADA LA CONSULTA PUBLICA (Art. 25 literal a), NO SE ACEPTARA NINGUNA RECONSIDERACION.**

**SIN EL VISTO BUENO DEL TITULAR NO SE ACEPTARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PROPUESTO**

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Dirección General de Gestión Ambiental

Memorándum

NºDGGGA-8101-2697-2006

**Para:** Lic. José Luis Samayoa  
Director General de Participación Ciudadana

**De:** Ing. Francisco Antonio Perdomo Lino  
Director General de Gestión Ambiental

**Asunto:** Remisión de Estudio de Impacto Ambiental para consulta pública, del proyecto denominado "Hacienda San Andrés", ubicado en el kilómetro 131, de la carretera Panamericana, Hacienda San Andrés, cantón San Andrés, municipio de Quelepa, departamento de San Miguel

**Fecha:** 28 de noviembre de 2006.

---

En atención al proceso de Evaluación Ambiental de las actividades, obras o proyectos que conforme la Ley del Medio Ambiente deben obtener Permiso Ambiental para su inicio y operación, remito el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "Hacienda San Andrés", ubicado en el kilómetro 131, de la carretera Panamericana, Hacienda San Andrés, cantón San Andrés, municipio de Quelepa, departamento de San Miguel, a fin de disponerlo para la consulta y revisión de los interesados, haciendo efectivo el Artículo 25, literal a) de la Ley del Medio Ambiente.

También se anexa copia de la nota dirigida al titular del proyecto donde se comunica el requerimiento de la consulta pública, los lineamientos y disposiciones sobre aviso de publicación para consulta y el formato de dicha publicación.

Cabe señalar, que las observaciones por escrito de quienes consulten el documento deberán ser entregadas en la recepción de este Ministerio y que finalizado el período de los diez (10) días hábiles que la Ley señala para la consulta, agradeceremos que terminado el plazo de consulta, el documento en referencia sea devuelto sin demora alguna a esta Dirección.

Atentamente,



- 00000010

MARN-DGGA-EIA-8101-1937-2006

San Salvador, 28 de noviembre de 2006.

ASUNTO: Requerimiento de Consulta Pública del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto denominado "Hacienda San Andrés"

Señor  
Federico Antonio García Prieto Daglio  
Representante Legal del Proyecto  
"Hacienda San Andrés"  
Presente  
Teléfono y fax 2263-8600

Estimado señor García Prieto:

En atención a solicitud de Permiso Ambiental para el proyecto denominado "Hacienda San Andrés", ubicado en el kilómetro 131, de la carretera Panamericana, Hacienda San Andrés, cantón San Andrés, municipio de Quelepa, departamento de San Miguel, le comunicamos que el proceso de evaluación ambiental incluye que se haga del conocimiento público, mediante aviso en un periódico de cobertura nacional, que el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, se encuentra a disposición del público en este Ministerio, a fin de que los interesados puedan en un plazo de diez (10) días hábiles a partir de la tercera publicación, expresar sus opiniones y realicen sus observaciones por escrito al respecto.

Se anexa el formato del contenido de la publicación a que manda el artículo 25, literal a) de la Ley del Medio Ambiente y lineamientos sobre el proceso de la misma.

Atentamente,

Ing. Francisco Perdomo Lino  
Director General de Gestión Ambiental

03

Kilómetro 5 ½ carretera a Nueva San Salvador calle y colonia Las Mercedes, Edificio MARN, instalaciones del ISTA,  
San Salvador. Tel. 2267-6276 y Fax: 2267-9339, E-mail: calidadambiental@mam.gob.sv



FORMATO DE PUBLICACION PARA CONSULTA DE  
LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN CUMPLIMIENTO AL  
ART. 25, LITERAL a) DE LA LEY DEL MEDIO AMBIENTE

EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

Hace del conocimiento público que Inversiones San Andrés, S.A. de C.V., en calidad de titular del proyecto, representada legalmente por el señor Federico Antonio García Prieto Daglio, ha presentado el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "Hacienda San Andrés", con el objetivo de obtener Permiso Ambiental para su ejecución, cuyas características son las siguientes:

**1. Generales del Proyecto**

- **Ubicación:** El proyecto está ubicado en el kilómetro 131, de la carretera Panamericana, Hacienda San Andrés, cantón San Andrés, municipio de Quelepa, departamento de San Miguel.
- **Descripción del Proyecto:** El proyecto consiste en el desarrollo de una urbanización y lotificación, de un área total de 807,538.16 m<sup>2</sup>, en el cual se establecerán 2,472 lotes habitacionales con un área mínima de 137.50 m<sup>2</sup>, distribuidos en 28 polígonos, la distribución de las áreas es la siguiente:

Distribución de áreas	Área m <sup>2</sup>
Área útil	545,751.46
Área verde recreativa	104,580.98
Área de equipamiento social	21,636.80
Área verde recreativa central	15,829.40
Área de quebradas y sus áreas de retiro	30,087.16
Área de circulación	89,652.36
<b>Área Total</b>	<b>807,538.16</b>

**2. Recepción de opiniones u observaciones:**

Por lo que de conformidad a lo que establece el Art. 25 literal a) de la Ley del Medio Ambiente, cualquier persona natural o jurídica que se considere afectada puede consultar la información relativa al proyecto en el Centro de Información y Documentación Ambiental de este Ministerio, ubicado a la altura del Km. 5 ½, carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, instalaciones del ISTA, edificio MARN, contiguo al parque de pelota, y exprese sus opiniones y observaciones por escrito, durante un período de 10 días hábiles posteriores a la tercera publicación de esta comunicación.

(NUMERO) DE PUBLICACIÓN

FORMATO DE PUBLICACION PARA CONSULTA DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN CUMPLIMIENTO AL ARTÍCULO 25, LITERAL a) DE LA LEY DEL MEDIO AMBIENTE

Lineamientos y disposiciones sobre el aviso de publicación para la consulta de los Estudios de Impacto Ambiental, en cumplimiento al artículo 25, literal a) de la Ley del Medio Ambiente y el procedimiento para la obtención del Permiso Ambiental.

La publicación referida correrá por cuenta del titular.

- ❖ Deberá realizarse durante tres días consecutivos y en un espacio no menor de tres columnas de ancho por cinco pulgadas de alto.
- ❖ La publicación se realizará en las páginas centrales de los periódicos de cobertura nacional, específicamente en secciones diferentes al espacio correspondiente a los clasificados.
- ❖ En las publicaciones deberá indicarse el número de publicación: “Primera”, “Segunda”, y “Tercera”.
- ❖ Deberá remitir a la Dirección General de Gestión Ambiental y a la Dirección General de Participación Ciudadana de este Ministerio, original y copia de las páginas del periódico que evidencien que las publicaciones se han realizado.

El procedimiento para la emisión del Permiso Ambiental, previo el dictamen técnico favorable es el siguiente:

1. Se evalúa y se ponderan las observaciones recibidas por escrito al respecto, derivadas de la consulta de los interesados.
2. Para aquellos Estudios de Impacto Ambiental, cuyos resultados reflejen la posibilidad de afectar la calidad de vida de la población o de amenazar riesgos para la salud, bienestar humano y al medio ambiente, se organizará por el Ministerio una consulta pública del Estudio en el o los municipios donde se piense llevar a cabo la actividad, obra o proyecto.
3. De emitirse Dictamen Técnico Favorable, el titular deberá rendir la Fianza de Cumplimiento por el monto equivalente al costo de las obras o inversiones para mitigar los impactos ambientales previstos en el Estudio de Impacto Ambiental.
4. No obstante que el proceso de emisión del Permiso Ambiental siga su curso, el inicio de la actividad sin el permiso ambiental correspondiente, constituye una infracción a la Ley que debe ser resuelta a través del procedimiento establecido en la misma.

DOCUMENTOS A PRESENTAR:

**COPIA FORMULARIO AMBIENTAL  
INFORMACION TECNICA**

PARA EL PROYECTO:

**HACIENDA  
SAN ANDRES.**

---

*CANTON SAN ANDRES,  
DPTO DE SAN MIGUEL*

NOMBRE DEL TITULAR:

INVERSIONES SAN ANDRES S.A. DE C.V.

FECHA:

05 DE DICIEMBRE DE 2005

---

- 00000014

**FORMULARIO AMBIENTAL  
COPIA**



INGRESO DE CORRESPONDENCIA / GESTION AMBIENTAL

De: FEDERICO ANTONIO GARCIA PRIETO DAGLIO  
INVERSIONES SAN ANDRES S.A DE C.V.

Para : Mauricio Rodriguez  
Dirección Legal

DGA 8101  
09-Dic-2005 9:00

CC: Ing. Francisco Perdomo

*No 2823*

**8101**

Asunto: Formulario Ambiental  
HACIENDA SAN ANDRES

-00000015

MARGINACION DE CORRESPONDENCIA

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Acusar de Recibo                 | <input type="checkbox"/> Analizar/Informarme    |
| <input type="checkbox"/> Agradecer                        | <input type="checkbox"/> Discutir Conmigo       |
| <input type="checkbox"/> Programar                        | <input type="checkbox"/> Emitir Opinion         |
| <input type="checkbox"/> Preparar Respuesta               | <input type="checkbox"/> Opinar Conjuntamente   |
| <input type="checkbox"/> Preparar Respuesta Conjunta      | <input type="checkbox"/> Proceder Conformidad   |
| <input type="checkbox"/> Preparar Respuesta a la Brevedad | <input type="checkbox"/> Representarme          |
| <input type="checkbox"/> Tomar Nota                       | <input type="checkbox"/> Designar Representante |
| <input type="checkbox"/> Tomar Nota / Devolver            | <input type="checkbox"/> Archivar               |
| <input type="checkbox"/> Favor Encargarse                 | <input type="checkbox"/> Dejar Pendiente        |
| <input type="checkbox"/> Explicarme Esto                  | <input type="checkbox"/> Para Información       |

A:

Notas

ENTREGADO - 9 DIC 2005  
*Arg. Hugo Morán*  
*8 de enero de 2006*  
*[Signature]* 12:30 pm  
RECIBIDO - 9 DIC 2005

09/12/2005 09:28:24a.m.

12 DIC. 2005

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCION DE GESTIÓN AMBIENTAL  
FORMULARIO AMBIENTAL

No. de entrada: \_\_\_\_\_

No. de salida: \_\_\_\_\_

No. base de datos: \_\_\_\_\_

**LOTIFICACIONES, URBANIZACIONES, EDIFICACIONES Y OTRAS CONSTRUCCIONES**

**I. INFORMACION DEL TITULAR (Propietario)**

Información del titular que propone la actividad, obra o proyecto, sea persona natural o jurídica, pública o privada. Anexar para personas jurídicas, fotocopia de la personería de la empresa y de la representación legal.

- 1. NOMBRE DEL TITULAR: **INVERSIONES SAN ANDRES S.A. DE C.V.**
- 2. NUMERO DE DOCUMENTO ÚNICO DE IDENTIDAD (D.U.I.): **01661841-3**
- 3. REPRESENTANTE LEGAL: **FEDERICO ANTONIO GARCIA-PRIETO DAGLIO**
- 4. DIRECCION PARA NOTIFICACION. Calle/Avenida: **77 AVENIDA NORTE Número: 100**  
 Colonia/Cantón: **COLONIA ESCALON** Mpio./Dpto.: **SAN SALVADOR**  
 Tel: **2263 8600** Fax: **22638600** Correo Electrónico: **No Disponible**

**II. IDENTIFICACIÓN, UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO**

- 1. NOMBRE DEL PROYECTO: **HACIENDA SAN ANDRES**
- 2. UBICACIÓN FÍSICA. Deberá anexar, mapa, plano y/o croquis, indicando linderos y colindantes  
 Calle/Avenida: **HACIENDA SAN ANDRES** Colonia/Cantón: **SAN ANDRES**  
 Municipio: **SAN MIGUEL** Departamento: **SAN MIGUEL**

- 3. AREA:  
 Total del terreno: **1,393,573.52 m<sup>2</sup>** Ocupada por el proyecto: **845,323.83m<sup>2</sup>**

4. DESCRIPCION DE LA OBRA O PROYECTO. Expresar en que consiste la obra o proyecto.  
**EL PROYECTO CONSISTE EN LA URBANIZACION Y LOTIFICACION DE UN 60% DEL TERRENO TOTAL DE LA HACIENDA, PARA EL DESARROLLO HABITACIONAL DE LA PORCION SUR DEL TERRENO, EL CUAL CONTARA CON LAS AREAS VERDES Y DE APOYO REQUERIDAS, VER ANEXO No 1.**

- 5. AMBITO DE ACCION:  Urbano  Rural  Costero – Marino
- 6. NATURALEZA:  Nuevo  Ampliación  Rehabilitación  Nueva Etapa

- 7. TIPO DE OBRA O PROYECTO:  
 Parcelación:  Habitacional  Agrícola  
 Urbanización:  Habitacional  Industrial  Comercial  
 Edificación:  Centro de Salud  Centro Educativo  Hotel  Penitenciaría  Cementerio  
 Centro Comercial/Mercado  Otro. Especifique: \_\_\_\_\_

- 8. EJECUCION DEL PROYECTO. Se realizará en Etapas: SI  NO   
 No. de Etapas **6**, Tiempo estimado de ejecución **4 años**

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
 DIRECCION GENERAL DE GESTION AMBIENTAL  
 09 DIC. 2005  
 HORA: **09:00 AM**  
 RECIBIDO POR: *[Signature]*

9. AREAS DEL PROYECTO Y DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL:

AREAS A CONSIDERAR	CANTIDAD	U	% DEL AREA UTIL
Área promedio del lote a proyectar:	137.50	M2	
Numero de lotes estimado	3,381	LOTES	NO APLICA
Área total del terreno para desarrollo habitacional	845,323.89	M2	NO APLICA
Área útil estimada (área total lotes)	464,928.14	M2	100.00%
Área verde total	74,474.65	M2	16.02%
Área verde recreativa estimada	36,109.03	M2	7.77%
Área de Protección Ecológica	38,365.62	M2	8.25%
Área equipamiento social estimado	40,456.48	M2	8.70%
Área de Circulación estimada:	265,464.62	M2	57.10%
Área techada por lote estimada	60.00	M2	NO APLICA

10. TENENCIA DEL INMUEBLE:  Propiedad [ ] Con opción de compra [ ] Arrendamiento

11. HA INICIADO TRÁMITES PREVIOS: Deberá anexar copia del trámite realizado

Calificación del Lugar:  Si No [ ]      Línea de Construcción:  Si No [ ]  
 Revisión Vial y Zonificación:  Si No [ ]      Factibilidad de Servicios Básicos:  Si No [ ]

12. ACCESO AL PROYECTO:

[ ] Acceso por carretera asfaltada. Distancia en km./mt **19.00ML**  
 [ ] Acceso por camino de tierra. Distancia en km./mt. \_\_\_\_\_  
 [ ] Por agua. Distancia en km./mt. \_\_\_\_\_  
 Requiere apertura de camino:  No [ ] Si Distancia (km/mt.) \_\_\_\_\_

13. SERVICIOS A SER REQUERIDOS PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO:

Alumbrado público       Recolección desechos sólidos       Alcantarillado pluvial  
 Abastecimiento de agua para consumo humano:  
 Domiciliar [ ] Cantarera [ ] Pozo [ ] Otro. Especifique: \_\_\_\_\_  
 Evacuación de Aguas Negras:  
 [ ] Alcantarillado sanitario  Planta de Tratamiento [ ] Otro. Especifique: \_\_\_\_\_

14. NECESIDAD DE REUBICAR PERSONAS: [ ] Sí  No [ ] Permanente [ ] Transitoria  
 [ ] < 50 personas [ ] 50 a 100 personas [ ] > 100 personas

15. ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA O PROYECTO.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
<b>CONSTRUCCIÓN</b> Incluye la preparación de sitio, nivelación, terraceo, apertura de vías y/o, edificación	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>	Instalación de oficinas para el constructor y la supervisión, así como bebederos y sanitarios para el personal
	<b>TERRACERIA</b>	Movimientos de tierra preliminares para nivelación de las grandes áreas de los polígonos y las vías de circulación
	<b>VIAS DE CIRCULACION</b>	Trazo, nivelación, corte, relleno y pavimento de las vías de circulación
	<b>INSTALACION DE TUBERIAS</b>	Trazo, nivelación, corte, relleno compactación y pruebas de las tuberías de la red principal del proyecto
	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE TELEFONIA</b>	Trazo, nivelación, corte, relleno compactación y pruebas de los tendidos de la red principal del proyecto
	<b>LOTES HABITACIONALES</b>	Trazo, nivelación, corte, relleno compactación y construcción de viviendas y cordones y cunetas
<b>FUNCIONAMIENTO</b> De acuerdo a las edificaciones ejecutadas	<b>ACTIVIDADES PROPIAS DEL USO HABITACIONAL Y FUNCIONAMIENTO DE LAS VIVIENDAS</b>	Drenajes de aguas lluvias, aguas negras y aguas servidas, abastecimiento de agua potable, recolección de basura. Mantenimiento zonas verdes, y áreas de protección. Abastecimiento de energía eléctrica, servicios de comunicación.
<b>CIERRE DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>RETIRO DE MAQUINARIA</b>	Retiro del equipo y maquinaria de construcción del área del proyecto
	<b>LIMPIEZA DEL SITIO</b>	Retiro del material sobrante de las obras de construcción a botaderos autorizados

III.- **DESCRIPCION DEL SITIO Y SU ENTORNO.** Definir las características ambientales básicas del área:

1. USO ACTUAL DEL SUELO:  Habitacional  Agrícola  Forestal  Pastoril  Inculto  
 Otros. Especifique: \_\_\_\_\_

2. DESCRIPCIÓN DEL RELIEVE Y COMPOSICIÓN PORCENTUAL DEL TERRENO. Puede marcar más de uno

Plano a Alomado 4%

Ondulado 7%

Quebrado 11%

Accidentado \_\_\_\_\_%

3. COLINDANTES Y ACTIVIDADES PRINCIPALES:

Al Norte: **CARRETERA PANAMERICANA** \_ Actividad: **TRAFICO VEHICULAR**

Al Este: **CANTON Y CSRIO EL JALACATAL** Actividad: **HABITACIONAL**

Al Sur: **CAMINO REAL SAN ANDRES**

**CANTON Y CASERIO SAN ANDRES** Actividad: **HABITACIONAL**

Al Oeste: **QUEBRADA EL HOYON** Actividad: **DRENAJE PLUVIAL**

4. LA COBERTURA VEGETAL PREDOMINANTE:

Pasto

Matorral

Cultivo. Especifique: **HENEQUEN Y ALGODON**

Arbustos

Bosque Ralo

Bosque Denso.

5. EN EL ÁREA DEL PROYECTO SE ENCUENTRAN:  Ríos  Lagos  Mar / estero

Manantial  Manglar  Áreas Protegidas  Lugares turísticos  Sitios valor cultural

Escribir el nombre de las que han sido marcadas: \_\_\_\_\_

**IV. COMPONENTES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES A SER AFECTADOS POR LA EJECUCION DE LA OBRA O PROYECTO.** Marque con una X, los componentes a ser afectados en cada una de las etapas.

ETAPAS	COMPONENTES DEL MEDIO							
	SUELO	AGUA	FLORA	FAUNA	AIRE	SOCIOECONOMICO	CULTURAL	PAISAJE
CONSTRUCCIÓN	x	x	x	x	x	x	x	x
FUNCIONAMIENTO								
CIERRE								

**V. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR LA EJECUCION DE LA OBRA O PROYECTO.** Indique los impactos causados por la ejecución de las diferentes actividades de cada etapa,

IMPACTOS POTENCIALES	DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS POTENCIALES	DESCRIPCIÓN MEDIDA DE MITIGACION PROPUESTA
SUELO	EROSION	CONSIDERACIONES ESPECIALES DE TERRACERIA PARA TALUDES. REVEGETACION DE AREAS ABIERTAS
	MEJORA DE LA CALIDAD DEL SUELO	GENERACION DE BARRERAS VIVAS, REVEGETACION Y SOSTENIBILIDAD DE LA VEGETACION.
AGUA	MEJORA DELA CALIDAD Y DRENAJE DEL AGUA SUPERFICIAL	SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y DRENAJES
	INTERACCION AGUAS SUBTERRANEAS CON SUPERFICIES	USO DE SUPERFICIES PERMEABLES COMO ADOQUIN O GRAMOQUIN
	CALIDAD DEL AGUA DE LA QUEBRADA	PLANTA DE TRATAMIENTO
FLORA	PERDIDA DE ESPECIES (ACTUALMENTE HENEQUENES Y ALGODÓN)	ARBORIZACION DE ACUERDO A NORMATIVAS, REVEGETACION SOSTENIBLE, DISEÑO DE JARDINES PARA AREAS ABIERTAS CON MAYOR VARIEDAD QUE LAS ESPECIES EXISTENTES.
FAUNA	PERDIDA DE UNA PORCION DEL HABITATEXISTENTE Y GENERACION DE NUEVOS HABITATS CON AGUA	ARBORIZACION DE ACUERDO A NORMATIVAS, GENERACION DE ELEMENTOS DEAGUA PARA GENERAR VARIEDAD DE HABITATS
AIRE	MEJORAS EN LA CALIDAD DEL AIRE	ELIMINACION DE HEDORES POR MEDIO DE BARRERAS VIVAS DE VEGETACION Y ELEMENTOS DE AGUA.
SOCIOECONÓMICO	MEJORAS EN EL AMBIENTE SOCIO ECONOMICO	OFERTAS DE: EMPLEO LOCAL, COMERCIO REGIONAL, SERVICIOS BASICOS.
CULTURAL	MJORAS EN EL AMBIENTE CULTURAL	OFERTA DE: ESPACIOS INSTITUCIONALES, CULTURALES, RECREATIVOS.
PAISAJE	MJORA DE LAS VISTAS PUNTUALES Y LOCALES EN GENERAL	OFERTA DE: AREAS VERDES CON DISEÑOS PAISAJISTAS, ELEMENTOS DE AGUA Y ARBORIZACION.

**VI. POSIBLES ACCIDENTES, RIESGOS Y/O CONTINGENCIAS** Indicar los posibles accidentes, riesgos y/o contingencias que puedan ocasionarse durante la ejecución del proyecto

<b>ESTE PROYECTO NO REPRESENTA RIESGOS ESPECIALES EN LO REFERENTE A ACCIDENTES, POR TRATARSE DE OBRAS DE TERRACERIA MENORY CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE DOS NIVELES</b>

**VII. VIABILIDAD LEGAL DEL PROYECTO.** Mencionar legislación aplicable a nivel nacional, sectorial y municipal que impide la ejecución del proyecto.

<b>LEY DE URBANISMO Y CONSTRUCCION VMVDU</b>
<b>COMITÉ EJECUTIVO PROTECTOR DE RECURSOS HIDRICOS CEPRHI</b>
<b>LEY DEL MEDIO AMBIENTE</b>

NOTA: En caso de existir en el marco legal (Nacional, Sectorial y Municipal), una norma que prohíba expresamente la ejecución de la actividad, obra o proyecto en el área propuesta, la tramitación realizada ante éste Ministerio quedará sin efecto

**DECLARACION JURADA**

El suscrito **Federico García-Prieto Daglio**, en calidad de titular del proyecto, doy fe de la veracidad de la información detallada en el presente documento, cumpliendo con los requisitos de ley exigidos, razón por la cual asumo la responsabilidad consecuente derivada de esta declaración, que tiene calidad de declaración jurada.

Lugar y fecha: San Salvador 05 de Diciembre de 2005



**Federico Antonio García - Prieto Daglio**

La presente no tiene validez, sin nombres y firma del propietario o su representante legal debidamente acreditado.

**DOY FE** que la firma puesta en el anterior documento es **AUTENTICA** por haber sido reconocidas como suya por el señor **FEDERICO ANTONIO GARCIA PRIETO DAGLIO**, de cuarenta y dos años de edad, Administrador, de este domicilio, persona a quien no conozco pero identifiqué por medio de su Documento Único de Identidad número cero un millón seiscientos sesenta y un mil ochocientos cuarenta y uno-tres y con Número de Identificación Tributaria: cero seiscientos catorce-doce cero dos sesenta y tres-cero cero dos-cero, San Salvador, a los cinco días del mes de diciembre de dos mil cinco.





VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

EXPEDIENTE No.006-05.

HOJA No. 1 / 2.

SUBGERENCIA DE ATENCIÓN AL CIUDADANO Y DE TRAMITES Y ESTANDARES DE LA CONSTRUCCION  
VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO

REVISION VIAL Y ZONIFICACION DE PARCELACION  
(REVALIDACION)

San Miguel, trece de enero de 2005, vista la solicitud presentada por el Ingeniero Leonel Manrique Avalos, Registro No. IC - 2443, actuando como responsable, y el señor Federico Antonio García Prieto Daglio, actuando como representante de Inversiones San Andrés, S.A. de C.V., entidad que es la propietaria del proyecto de Parcelación Denominado: "Hacienda San Andrés", a desarrollarse en un terreno con una superficie de 1,393,573.52 Mts2. Equivalentes a 1,993,924.99 Vrs2. Ubicado en Carretera Panamericana y Calle a San Jorge, Cantón San José, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel; en lo relativo a obtener Revalidación del Expediente No. 337-98, de fecha 31 de agosto de 1998, el cual contiene aprobación de Revisión Vial y Zonificación, habiendo obtenido Primera Revalidación mediante Expediente No. 278-99, de fecha 4 de octubre de 1999, Segunda Revalidación mediante Expediente No. 050-01, de fecha 15 de febrero de 2001, Tercera Revalidación mediante Expediente No. 178-02, de fecha 14 de mayo de 2002, y una Cuarta Revalidación mediante Expediente No. 383-03, de fecha 29 de septiembre de 2003; la Oficina de Atención al Ciudadano y de Trámites y Estándares de la Construcción, resuelve CONCEDER lo solicitado de conformidad con los siguientes requisitos:

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO.

LOCALIZACION: L2 DENSIDAD: D3 GRADO DE URBANIZACION: U3  
USO DEL SUELO: HABITACIONAL

2. AREAS GENERALES DEL PROYECTO (A CORREGIR).

AREAS	MTS2.	VRS2.
Área de Lotes (Área Útil)	873,179.26	1,249,344.89
Área de Zona Verde Recreativa	81,072.39	115,998.37
Área de Equipamiento Social	40,456.48	57,885.13
Área Verde Ecológica	47,600.93	68,107.41
Área de Circulación	351,261.46	552,589.19
Área total del proyecto	1,393,573.52	1,993,924.99

Área de lote tipo: Variable. No. de lotes aprobados 4,449 U.

3. LINEA DE CONSTRUCCION EN LAS VIAS

NOMBRE DE LA VIA	DERECHO DE VIA (D.V.)
a) Carretera Panamericana.	30.00 Mts.
b) Camino Real de San Andrés a Quelepa	13.00 Mts.
c) Carretera a Placitas y San Jorge.	25.00 Mts.





VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

EXPEDIENTE No. 006-05.  
HOJA No. 2 / 2.

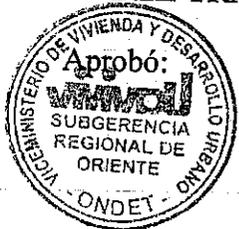
4. Deberá atender las demás observaciones y requerimientos exigidos en la Resolución antes mencionada.

**NOTAS:**

- a) A tender todas las observaciones y correcciones señaladas con COLOR ROJO Y VERDE en los planos.
- b) Los requerimientos no considerados en esta Resolución se registrarán por lo estipulado en la Ley de Urbanismo y Construcción y su Reglamento.
- c) Este documento forma parte de un Proceso de Aprobación para Permiso de Parcelación y/o Construcción y no constituye autorización para iniciar la ejecución del proyecto, ni realizar ninguna obra física, ni tala de arboles, ni terrecería manual o mecánica.
- d) La presente Resolución será VALIDA por el término de UN AÑO a partir de esta fecha, transcurrido este tiempo, deberá solicitar su revalidación, reservándose este Viceministerio el derecho de reformar su contenido.

**OBSERVACIONES:**

- CUANDO SE SOLICITE EL PERMISO DE PARCELAR, DEBERA PRESENTAR EL PERMISO AMBIENTAL EXTENDIDO POR EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.
- A DEMAS DEBERA PRESENTAR UNA DECLARACION JURADA ANTE LA ALCALDIA MUNICIPAL DE QUELEPA, EN LA CUAL EL PROPIETARIO DEL PROYECTO SE COMPROMETE A REALIZAR LAS OBRAS DE URBANIZACION REQUERIDAS, PARA EL PROYECTO, TAL COMO SE DETALLA EN LA RESOLUCION DE REVALIDACION REVISION VIAL Y ZONIFICACION NÚMERO CUATRO DE FECHA 29 DE SEPTIEMBRE DE 2003.
- SE HACE SABER AL INTERESADO QUE EL PROXIMO TRAMITE A REALIZAR ES EL PERMISO DE PARCELACION, Y DE REALIZARSE UNA RELAVIDACION MAS ESTA ÚNICAMENTE SERÁ RECIBIDA PARALELAMENTE A LA PRESENTACIÓN DEL TRÁMITE DE PERMISO DE PARCELACIÓN



*[Handwritten signature]*

ING. EDGAR ARNOLDO GOMEZ SOTO  
SUBGERENCIA ATENCIÓN AL CIUDADANO  
Y ESTÁNDARES DE LA CONSTRUCCION,  
REGION ORIENTAL; VMVDU.



*[Handwritten signature]*  
ALCALDE MUNICIPAL DE  
QUELEPA.



En Oriente  
la servimos con Energía

# EMPRESA ELECTRICA DE ORIENTE S.A. DE C.V.

00000025

EEO-10135-97

San Miguel, 04 de Septiembre de 1997

Señores  
Comunidad San Andrés  
San Miguel  
Presente.

Ref.: Factibilidad de servicio eléctrico, para proyecto de 5,500 lotes ubicado en Urbanización San Andrés, Carretera Panamericana y Calle a San Jorge, Cantón San José Municipio de Quelepa, Depto. de San Miguel.

Estimados Señores:

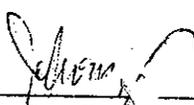
Respecto a su solicitud de factibilidad detallada en la referencia, nos complace comunicarle que la zona donde está ubicado su proyecto se encuentra dentro del área de servicio de nuestra empresa; por consiguiente, estamos en posibilidad de suministrar el servicio eléctrico.

Aprovechamos la ocasión para aclararles que esta factibilidad no le (s) faculta para iniciar el diseño o construcción de su obra eléctrica, ya que previamente deberá tramitarse la asignación del punto de entrega, en esta oficina.

Para definir el punto de entrega de energía eléctrica, rogamos comunicarse al Departamento Técnico, con el Ing. Tito Jaime Martínez Melara, a los teléfonos 669-5390, 669-7416.

Posteriormente será necesario que completen el formulario de solicitud de presupuesto que le será proporcionado por el Sr. José C. González, en las oficinas Comerciales, ubicadas en 4a Calle Oriente # 405, San Miguel.

Atentamente,

  
Sr. José C. González

Archivo  
Ingeniería



A. P. No. 261  
Ofic. 9a. Av. Sur No. 201-B  
Tels: 661-7046/47/48, Fax: 661-2427  
Ofic. 4a. Calle Ote. No. 405  
Tels. 661-1020, Fax: 661-5533  
San Miguel, El Salvador, C.A.

**ANDA**CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD  
No. 198/98 REF. UR. 200.595.98

ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS: San Salvador, a los veintisiete días del mes de Octubre de Mil Novecientos Noventa y Ocho.

De acuerdo al Acta No. 189 de la Comisión Especial de Factibilidades, de fecha 27 de Octubre del presente año, celebrada en las Oficinas Centrales, se acordó autorizar la solicitud de factibilidad de servicios de agua potable a partir de pozos profundos perforados por el interesado y drenaje de aguas negras hacia una planta de tratamiento para un terreno propiedad de INVERSIONES SAN ANDRES, S.A. DE C.V., ubicado en Carretera Panamericana y Calle a San Jorge, Jurisdicción de San Miguel, Departamento de San Miguel, en el cual se proyecta desarrollar la Urbanización SAN ANDRES, de conformidad con el planeamiento siguiente:

**DATOS CARACTERISTICOS DEL PROYECTO**

Superficie total	1,382,828.95 M <sup>2</sup>	
Superficie útil	878,415.72 M <sup>2</sup>	
Número de lotes para vivienda	4,500	
Número de lotes para industria	38	
Número de lotes institucionales	20	
Area promedio de lote institucional	9,852.85 M <sup>2</sup>	
Habitantes por lote	6	
Población total estimada	27,000	Habitantes
Dotación para vivienda	150.00	L/P/D
Dotación para industria (Industria seca)	0.3	L/S/Industria
Dotación para lote institucional	6.0	L/M <sup>2</sup> /D
Demanda media diaria	72.0	L/S
Demanda máxima diaria	93.6	L/S(k1:1.3)
Demanda máxima horaria	172.8	L/S(k2:2.4)
Caudal de diseño de aguas negras	331.8	L/S
Número de viviendas aprobadas	2,228	

**IMPORTANTE.**

De acuerdo a la evaluación efectuada al informe técnico del pozo el urbanizador puede abastecer con la explotación recomendada de 53.6 l/s (850.00 GPM) 2,228 viviendas.

Para las 2,272 viviendas restantes, 38 lotes industriales y 20 lotes institucionales, el urbanizador deberá perforar el o los pozos que garanticen una producción mínima de 88.1 l/s (1,396.0 G.P.M.) cuyo informe técnico deberá ser presentado a aprobación de ANDA para la habilitación del resto de la urbanización.

# ANDA

REF. UR. 200.595.98

## OBLIGACIONES DEL URBANIZADOR.

El urbanizador mantendrá el sistema funcionando permanentemente a satisfacción de la ANDA, caso contrario, ésta, por medio de su Supervisor, comunicará por escrito las deficiencias encontradas y el Urbanizador deberá subsanarlas en un plazo no mayor de treinta días, a contar de la comunicación.

Transcurrido este plazo sin que se hayan subsanado las deficiencias señaladas, ANDA procederá a ejecutar las obras por su cuenta y concluidas que sean, la Gerencia de la Región Oriental remitirá el comprobante de gastos al Departamento de Relaciones Comerciales para que efectúe los cobros correspondientes al Urbanizador dentro de los treinta días siguientes.

Si la supervisión detectare mala calidad del agua y/o tratamiento inadecuado de la misma, inmediatamente tomará una muestra debiendo ese mismo día, remitirla al Laboratorio Químico de ANDA, quien a su vez informará a la Gerencia de la Región Oriental, dentro de las siguientes veinticuatro horas el resultado obtenido. Vista la gravedad del caso, esta Gerencia procederá a aplicar la multa correspondiente de conformidad a los parámetros determinados en este Reglamento no admitiendo esta resolución más recurso que el de responsabilidad.

Esta sanción es sin perjuicio de la obligación de la ANDA de tomar las medidas necesarias para mejorar la calidad del agua.

## MULTAS.

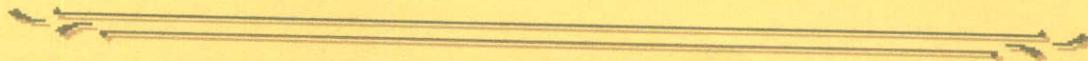
En caso de infracciones de carácter Administrativo y/o técnico de los procedimientos o requisitos mínimos requeridos para el funcionamiento del sistema exigidos a los urbanizadores, según la gravedad de ellas y de los perjuicios ocasionados a ANDA ó terceros, se aplicarán las multas respectivas.

No obstante, en estos casos ANDA indicará al Urbanizador cual es la razón de la infracción y las medidas correctivas que deberá implementar en el sistema para subsanarla, las que deberán ser ejecutadas en un plazo máximo de quince días calendario, contados a partir del siguiente al de la notificación. El cumplimiento técnico será supervisado por ANDA y en caso de no haberse efectuado la corrección de la manera indicada, la ANDA procederá a ejecutarla por sus propios medios.

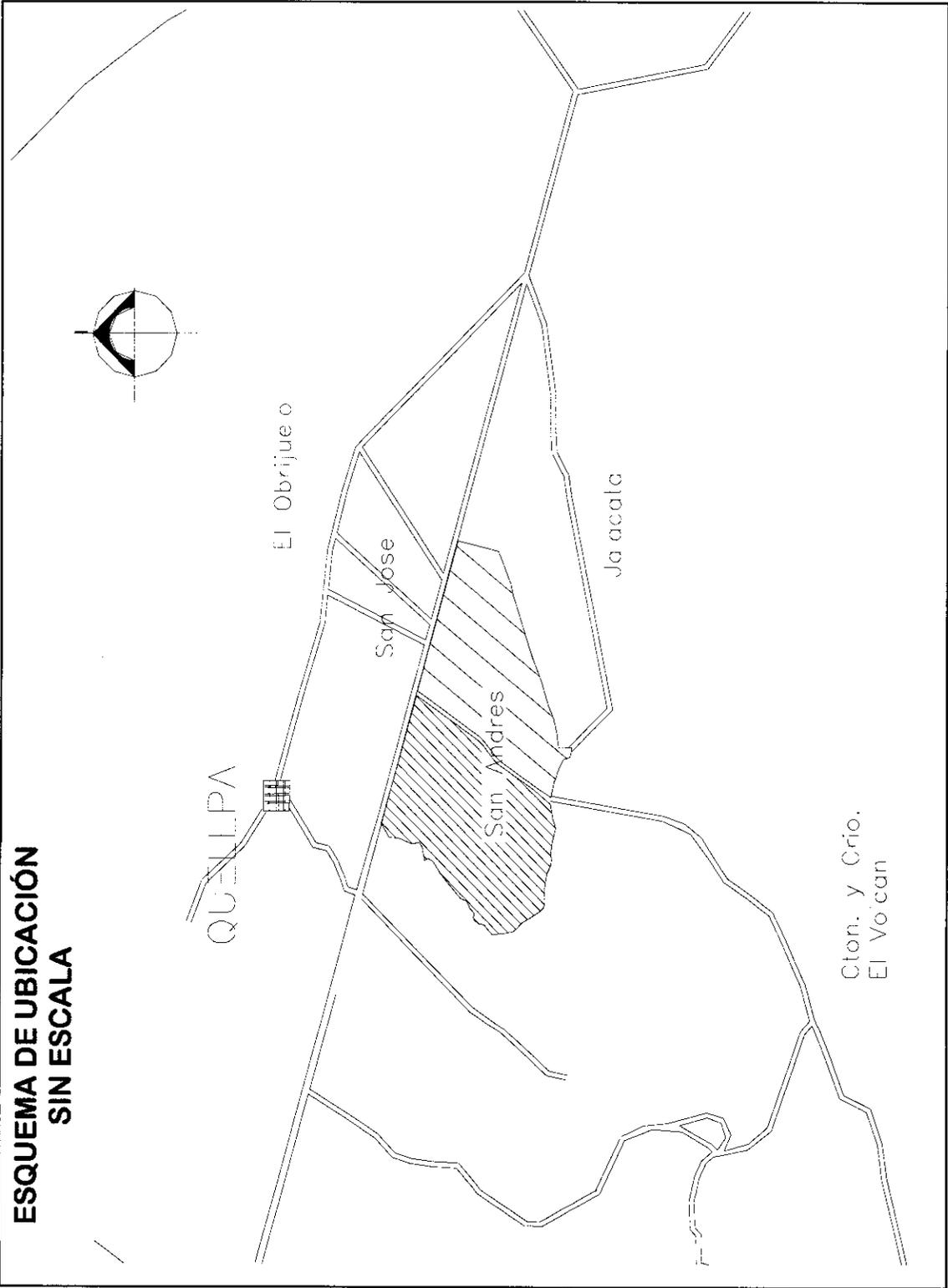
En estos casos, la totalidad del gasto efectuado más un VEINTE POR CIENTO del mismo, será trasladado a las cuentas del urbanizador para que efectúe el pago correspondiente, previa determinación del monto de la inversión.

## **PLANOS Y ESQUEMAS**

- **ESQUEMA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO**
- **PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LOTES DEL PROYECTO**
- **PLANO DE CURVAS A NIVEL Y ACCIDENTES NATURALES**



**ESQUEMA DE UBICACIÓN  
SIN ESCALA**



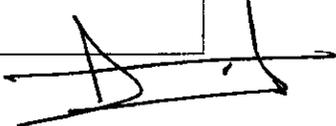
00000030



**INVERSIONES SAN ANDRÉS, S.A. DE C.V.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO  
HACIENDA SAN ANDRÉS**

**SAN SALVADOR, EL SALVADOR  
MAYO DE 2006**

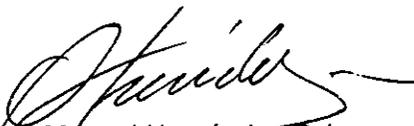


**INVERSIONES SAN ANDRES, S. A. de C. V.**

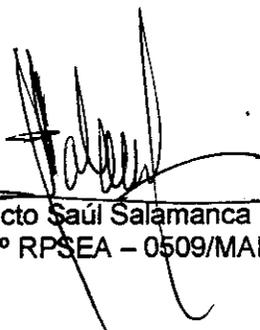
	INDICE	PÁGINA
	TITULO Y AUTORES.	
	RESUMEN EJECUTIVO.	
I.	INTRODUCCIÓN.	1
II.	OBJETIVOS DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.	2
III.	METODOLOGÍA.	3
IV.	MARCO AMBIENTAL.	6
	4.1 Factores físicos.	6
	4.2 Factores bióticos.	11
	4.3 Factores antrópicos.	13
V.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	18
	5.1 Objetivos.	18
	5.2 Ubicación.	18
	5.3 Propuesta de desarrollo habitacional.	18
	5.4 Etapas del Proyecto.	21
	5.5 Servicios.	22
	5.6 Consideraciones legales y normativas relacionadas con el Proyecto.	22
VI.	INTERACCIÓN PROYECTO – MEDIO AMBIENTE.	24
	6.1 Matriz general de interacción.	24
	6.2 Actividades del proyecto causantes de impacto.	27
	6.3 Factores ambientales potencialmente afectados.	27
	6.4 Evaluación de impactos.	28
	6.5 Análisis de los resultados	31
	6.6 Potencialización de impactos positivos.	32
VII.	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.	33
	7.1 Objetivo del Programa de Manejo Ambiental.	33
	7.2 Descripción de medidas ambientales.	33
	7.3 Cronograma para la implementación de las medidas ambientales.	35
	7.4 Programa de monitoreo.	36
	BIBLIOGRAFÍA.	
	DOSSIER FOTOGRÁFICO.	
	ANEXOS.	
	Nº1. Lineamientos de términos de referencia MARN.	
	Nº2. Plano de Distribución en planta.	
	Nº3. Cuadro de áreas generales por polígono de la porción habitacional.	
	Nº4. Plano topográfico.	
	Nº5. Informe final sobre aforo de pozo.	
	Nº6. Estudio Hidrológico.	
	Nº7. Memoria Descriptiva de Planta de Tratamiento.	
	Nº8. Cronograma de Ejecución.	
	Nº9. Plan de Revegetación.	
	Nº10. Cálculo de compensación por impermeabilización.	
	Nº11. Estudio Hidrogeológico.	

TÍTULO Y AUTORES.

El presente Estudio de Impacto Ambiental del “Proyecto Hacienda San Andrés”, ha sido elaborado por el equipo integrado por el Ingeniero Oscar Manuel Hernández Palma, Coordinador del estudio y el Arquitecto Saúl Salamanca; quienes en sus respectivas disciplinas y áreas de dominio han intervenido cubriendo los diferentes aspectos abordados en el mismo.



Ing. Oscar Manuel Hernández Palma.  
Registro N° RPSEA – 0184/MARN



Arquitecto Saúl Salamanca  
Registro N° RPSEA – 0509/MARN

Mayo de 2006

## RESUMEN EJECUTIVO.

• 00000033

Se presenta el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) del Proyecto "Hacienda San Andrés" ubicado en jurisdicción de Quelepa departamento de San Miguel; kilómetro 131 de la carretera Panamericana. El EslA incluye el marco ambiental en forma sintética, analizando las características del desarrollo físico proyectado, contenida bajo el concepto de naturaleza y ubicación de las obras; donde se establecen las dimensiones unitarias de las viviendas, la superficie efectiva de ocupación, la distribución habitacional, las características del área de circulación y las áreas verdes recreativas y de equipamiento social.

El proyecto se desarrollará en un terreno cuya extensión superficial total es 1,393,579.52 m<sup>2</sup> lo cual equivale aproximadamente a 200 mz. y consiste en la urbanización y lotificación de un 60% del inmueble para el desarrollo habitacional de la porción sur del terreno equivalente a 915,116.27 m<sup>2</sup> destinado al desarrollo de 2,599 viviendas residenciales de uso permanente, con superficie promedio de 137.50 m<sup>2</sup>. Comprende un sistema de evacuación de aguas lluvias, que recolectará los caudales y los evacuarán en forma controlada hacia el río San Esteban. La dotación de agua será a través de sistema autoabastecido y las aguas negras serán canalizadas a una planta de tratamiento.

En el análisis del Proyecto, se da particular atención a la infraestructura de desalojo de aguas lluvias, de aguas servidas y de desechos sólidos; lo cual permite en la parte evaluativa, establecer las medidas y previsiones que se deben contemplar para un desarrollo en equilibrio con el medio ambiente.

El Estudio de Impacto Ambiental incluye los aspectos necesarios para fundamentar el análisis de las repercusiones derivadas de la ejecución de dicho Proyecto en el medio natural y antrópico en donde se inserta. El análisis del conjunto de variables consideradas en el marco ambiental frente al concepto de desarrollo, permitió realizar la respectiva evaluación del impacto ambiental, que permite visualizar la dinámica y temporalidad del Impacto Ambiental, a causa de las etapas de preparación, construcción y funcionamiento del proyecto en interacción con los elementos ambientales de su área de influencia.

Los resultados permitieron predecir que el cambio del uso de suelo se verá afectado por la construcción de infraestructura y viviendas, así como por la generación de aguas residuales y desechos sólidos, por lo que el proyecto contempla la recolección de desechos sólidos y separación en la fuente y la construcción de una planta de tratamiento. Las aguas lluvias se manejarán por medio de un sistema de evacuación de aguas lluvias utilizando los drenajes naturales.

La distribución de la urbanización permitirá que en cada uno de los polígonos y espacios abiertos se mantenga parte de la infiltración actual y además que los futuros habitantes gocen de áreas verdes y de equipamiento social que se distribuirán en forma equilibrada en la superficie del Proyecto. La vegetación que se elimine será compensada a través de la sustitución e introducción de especies propias del ecosistema y/o adaptables a la zona que son consideradas en el Plan de Revegetación. La flora silvestre dentro de las áreas verdes ecológicas y recreativas se incrementará sobre la magnitud actual por medio de la arborización.

De acuerdo con la evaluación, se concluye que los impactos más significativos que experimentará el entorno natural como consecuencia del desarrollo del Proyecto, se

concentran en la etapa de preparación de sitio y funcionamiento por el descapote y la generación de desechos sólidos y líquidos ya que incidirán en la calidad ambiental, pero que está previsto en el proyecto y en el programa de manejo ambiental su mitigación.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las principales medidas de mitigación y compensación.

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCION DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION	UBICACION DE MEDIDA	RESPONSABLE EJECUCION	ESTIMACION DE INVERSION	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADOS ESPERADOS	REF.
DESCAPOTE	ELIMINACIÓN PARCIAL DE VEGETACIÓN	ACOPIO TEMPORAL	SITIO DEL PROYECTO	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	DURANTE LA PREPARACION DE SITIO	LIMPIEZA DEL SITIO	7.2
	CAMBIO USO DEL SUELO.	REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	ESPACIOS ABIERTOS	EL TITULAR	\$21,375.80	FINALIZACIÓN DE CADA ETAPA CONSTRUCTIVA	MEJORAR CALIDAD AMBIENTAL Y AUMENTAR INFILTRACION. MEJORAR PAISAJE Y ORNAMENTACIÓN	7.2 Y ANEXO 9.
ANTROPICA	GENERACION DE DESECHOS SÓLIDOS	RECOLECCION DIARIA Y SEPARACION EN LA FUENTE	EN EL PROYECTO	RESIDENTES	SIN COSTO	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	REDUCIR CONTAMINACION POR BASURA.	7.2
CONSTRUCCION DE VIVIENDAS E INFRAESTRUCTURA	ESCORRENTIA Y EROSION	SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS LLUVIAS	EN EL PROYECTO	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	DURANTE LA FASE CONSTRUCTIVA	EVITAR PROBLEMAS EROSIVOS	7.2
	IMPERMEABILIZACIÓN	COMPENSACION REFORESTACION FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	FUERA DEL PROYECTO	EL TITULAR	\$ 133,342.20	FINALIZACIÓN FASE CONSTRUCTIVA DE CADA ETAPA	MEJORA INFILTRACION DE AGUA	7.2 Y ANEXO 10
TERRACERIA	GENERACION DE POLVO	HUMECTACION DOS VECES DIARIAS	SITIO DEL PROYECTO	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	DURANTE LA PREPARACION DE SITIO	PREVENIR ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.	7.2
	EROSION DE MARGENES DRENEJES NATURALES	EVACUACION AGUAS LLUVIAS	QUEBRADAS	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	ETAPA CONSTRUCTIVA	PREVENIR EROSION	7.2
ANTROPICA	GENERACION DE AGUAS RESIDUALES	PLANTA DE TRATAMIENTO MUNICPAL	AL NORTE DEL PROYECTO	MUNICIPALIDAD DE QUELEPA	SIN COSTO	DURANTE CONSTRUCCION DEL PROYECTO	MEJORA CALIDAD DE LOS VERTIDOS	7.2
	INCREMENTO TRAFICO VEHICULAR	SEÑALIZACION	VIAS DE CIRCULACION	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	FINAL DE CADA ETAPA CONSTRUCTIVA	MINIMIZAR RIESGOS DE ACCIDENTES,	7.2

Además, se incluyen otras medidas ambientales de cumplimiento obligatorio que forman parte del proyecto (obras civiles mitigantes), de conformidad a las exigencias de requisitos del VMVDU.

En resumen y haciendo un balance del impacto del Proyecto dentro del ecosistema natural y social, se ha llegado a determinar que en cierta medida y frente al escenario actual, sus repercusiones en lo biofísico no afectan mayormente el ambiente natural. Aunque en lo socioeconómico sí contribuirá positivamente en la población local; además de contribuir a resolver el problema del déficit de vivienda en las familias salvadoreñas en la zona oriental y proveer de oportunidades de inversión. Las condiciones socioeconómicas circundantes se verán favorecidas tanto por la generación de empleo en la etapa constructiva como la de otras actividades económicas conexas a la actividad urbanística; además de la previsión de infraestructura y equipamiento social del que actualmente se carece.

## I. INTRODUCCIÓN.

El presente Estudio de Impacto Ambiental corresponde al Proyecto "Hacienda San Andrés", localizado en jurisdicción de Quelepa, Departamento de San Miguel. El sitio donde se ubicará el proyecto no constituye un ecosistema natural susceptible de caracterizar y evaluar en base a parámetros de equilibrio ambiental; sino que por el contrario, se trata de evaluar las características biofísicas prevalecientes en función del actual nivel de perturbación ocasionado por el uso agrícola a que ha estado sometido el entorno y por el emplazamiento de infraestructura industrial, comercial y de viviendas.

El Estudio está orientado a identificar y cuantificar medidas ambientales y prever situaciones que bajo un esquema equilibrado de utilización del espacio físico, permita un desarrollo en forma sustentable. Bajo tales circunstancias, resulta necesario definir las características físicas, bióticas y antrópicas prevalecientes en el sitio donde se desarrollara el Proyecto; evaluando las variables que se constituyen en factores de riesgo, frente a las modificaciones o perturbaciones que pueda causar su desarrollo.

Se trata entonces de evaluar la situación actual del terreno, sopesando en forma crítica los efectos y beneficios que puedan derivarse de la injerencia humana y del emplazamiento de infraestructura en las áreas a perturbar; así como la capacidad del entorno para absorber las modificaciones resultantes, tanto en función de sus propias características, como del necesario acondicionamiento preventivo y compensatorio que pueda introducirse para que se garantice la racionalidad en el aprovechamiento del terreno.

El acelerado crecimiento de la zona oriental debido a los proyectos de desarrollo de infraestructura en los departamentos de La Unión y San Miguel, está generando presión sobre los recursos naturales, contribuyendo sustancialmente a la adversa modificación de su medio ambiente. Esta situación contribuye también al proceso creciente de contaminación, especialmente de los recursos hídricos producida por la urbanización desordenada que se genera por la migración rural hacia zonas urbanas y suburbanas. El Departamento de San Miguel se ha visto afectado por la migración, además del crecimiento industrial y comercial de sus municipios particularmente San Miguel, Moncagua y Quelepa; pues la población busca zonas de desarrollo y soluciones habitacionales con infraestructura de acceso a servicios.

Con base a lo anterior, el Estudio está orientado a establecer los criterios que permitan ver con suficiente claridad los puntos y situaciones sensibles del área, los efectos significativos de las actividades y su nivel de repercusiones y las medidas que deben efectuarse para mitigar aquellos impactos; de tal manera que se demuestre que el desarrollo físico proyectado es compatible con el medio ambiente.

El estudio presenta un programa de manejo ambiental donde se incorporarán las medidas de mitigación con su correspondiente programa de monitoreo, que permita al titular del proyecto darle seguimiento a al Programa de Manejo Ambiental.

*[Firma manuscrita]*  
30/12/2014

II. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

2.1 Objetivo general.

Analizar los efectos que el Proyecto "Hacienda San Andrés" producirá al medio ambiente en su área de influencia.

2.2 Objetivos específicos.

- Identificar los principales factores ambientales que podrían ser afectados, directa o indirectamente, positiva o negativamente, durante las diferentes etapas del proyecto.
- Identificar las actividades del proyecto que durante su ejecución y funcionamiento podrían ocasionar impactos ambientales.
- Caracterizar cualitativamente y cuantitativamente los principales impactos ambientales que generará el proyecto en sus diferentes etapas.
- Proponer las medidas pertinentes e idóneas para prever, atenuar o minimizar los probables impactos ambientales.
- Elaborar un programa de manejo ambiental para la aplicación y ejecución de las medidas mitigantes, propuestas en el numeral anterior.

### III. METODOLOGÍA.

El estudio de Impacto Ambiental constituye un proceso sistematizado de investigación en el área del proyecto y se desarrolla en etapas, las cuales como en todo sistema, están interrelacionadas y constituyen una totalidad dándole consistencia al estudio. Estas etapas son:

#### a) *Recolección de datos:*

Físicos, naturales y sociales del área de influencia, así como datos técnicos de la fase de preparación, ejecución y funcionamiento del proyecto. La información técnica de diseño y de la fase operativa, servirá para describir el proyecto desde una visión ambientalista.

La recolección de datos se hace por medio de un reconocimiento del área del proyecto, a fin de identificar las características del hábitat, las físicas del terreno, antropogénicas y actividades que se realizan en el entorno del proyecto. Estos datos son complementados con los estudios específicos de los factores físicos del sitio, así como, con otra información de tipo documental existente como son: estudios anteriores, mapas y monografías. Esta información es empleada en la construcción del marco ambiental en la que se desarrollará el proyecto. La recolección de datos incluye la obtención de información básica para el diseño, de la infraestructura y equipamiento que estarán asociados al manejo de los desechos que se generen en las diferentes etapas del Proyecto.

#### b) *Análisis y evaluación de los datos:*

Comprende la aplicación de las matrices de interacción, valoración y evaluación de los impactos ambientales. La metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos fue el método Rapid Impact Assessment Matriz (RIAM), según siglas en inglés; herramienta electrónica que permite organizar, analizar y presentar los resultados integrados del Estudio de Impacto Ambiental.

Para evaluar los impactos potenciales generados por las acciones del proyecto, se conformó un equipo multidisciplinario e interdisciplinario integrado por especialistas, con el propósito de caracterizar y valorar las actividades del proyecto y factores ambientales afectados.

Se analiza la matriz específica de interacción que relaciona las actividades del proyecto con los factores ambientales receptores del efecto, en la cual se identifican en un primer momento los impactos ambientales. Dicha matriz muestra los resultados de opiniones y escenarios comparados reflejando los impactos significativos y los no significativos, positivos, negativos y los indiferentes.

Se priorizan los impactos potenciales positivos y negativos, bajo la modalidad de una matriz de valoración fundamentada en los factores ambientales y criterios diseñados en el RIAM. Las actividades sirven de base para alimentar la matriz del software RIAM para la evaluación completa. Los resultados de la puntuación ambiental, surgen del juicio de los especialistas y según los criterios de evaluación del método de la RIAM, que a continuación se detallan:

**Grupo A:** Criterios que son de importancia para la evaluación, los que individualmente pueden cambiar el total obtenido.

**Grupo B:** Criterios que son de importancia para la evaluación, pero que no deben ser capaces, individualmente, de cambiar el valor total obtenido.

Los valores individuales relacionados con estos dos grupos de criterios son determinados por el uso de una serie de formulas sencillas, las que se representan como:

$$(A1) * (A2) = AT$$

$$(B1) + (B2) + B3 = BT$$

$$(AT) * (BT) = ES \text{ (Identificado como Valor Ambiental Total o Puntuación Ambiental).}$$

### Evaluación Ambiental.

Este paso corresponde a la información que el equipo de especialistas ingresa a cada celda del programa electrónico. Los componentes y valores ambientales individuales deberán ser los definitivos y comprendidos bajo una interpretación analítica de escenarios comparados, dejando por un lado impactos que deberán ser corregidos a través de procedimientos o instrucciones de trabajo según cláusulas o mecanismos contractuales con el encargado de la obra.

**Componentes Ambientales:** La RIAM requiere una evaluación específica de los componentes a ser definidos a través del proceso de "scoping" y estos componentes ambientales deberán estar en una de cuatro categorías que se describen a continuación:

**Físico / Químicos (PC):** Cubre todos los aspectos fisicoquímicos del medio ambiente;  
**Biológico / Ecológicos (BE):** Cubre todos los aspectos biológicos del medio ambiente;  
**Sociológico / Cultural (SC):** Cubre todos los aspectos humanos y culturales del entorno y  
**Económico / Operacional (EO):** Identifica las consecuencias económicas de los impactos relevantes positivos y adversos.

**Criterios de Evaluación:** Estos criterios se basan en los dos grupos A y B arriba mencionados, considerando una valoración (escala) asociada a efectos extensivos, beneficios o cambios en el estado natural con características de permanencia, reversibilidad o acumulación.

CATEGORIA	ESCALA	DESCRIPCIÓN
<b>A1: Importancia de la condición</b>	4	Importancia Nacional / Interés internacional
	3	Importancia regional / Interés nacional
	2	Importante para áreas aledañas
	1	Importante solo para la condición local
	0	No importante
<b>A2: Magnitud del cambio - efecto</b>	+3	Beneficios positivos mayores
	+2	Mejoramiento significativo en "status quo"
	+1	Mejoramiento en "status quo"
	0	No cambio en "status quo"
	-1	Cambios negativos en "status quo"
	-2	Cambios negativos significativos
<b>B1: Permanencia</b>	-1	Cambios negativos mayores
	1	No cambio / No aplica
	2	Temporal

	3	Permanente
<b>B2: Reversibilidad</b>	1	No cambio / No aplica
	2	Reversible
	3	Irreversible
<b>B3: Acumulativo</b>	1	No cambio / No aplica
	2	No acumulativo / simple
	3	Acumulativo / Sinérgico

Para el análisis de los resultados, la categoría del componente (SC) de la matriz de valoración, se fraccionó en componentes (SC) y (EO) tal como lo requiere la RIAM.

El método de la RIAM, permite realizar un análisis global de los resultados, basado en scores ambiental individuales (ES) para cada componente, los cuales son clasificados en rangos a efecto de que puedan ser comparados entre sí. En el cuadro siguiente se proporcionan los rangos establecidos para la conversión de los (ES) obtenidos.

### CONVERSIÓN DE (ES) A BANDA DE RANGOS

"SCORE AMBIENTAL " (ES)	BANDA DE RANGOS	DESCRIPCIÓN
+72 A +108	+E	Cambios / Impactos positivos mayores
+36 A +71	+D	Cambios / Impactos positivos significativos
+19 A +35	+C	Cambios / Impactos positivos moderados
+10 A +18	+B	Cambios / Impactos positivos
+1 A + 9	+A	Cambios / Impactos ligeramente positivos
0	N	No cambios / "status quo" / no aplicable
-1 A - 9	-A	Cambios / impactos ligeramente negativos
-10 A -18	-B	Cambios / impactos negativos
-19 A -35	-C	Cambios / impactos negativos moderados
-36 A -71	-D	Cambios / impactos negativos significativos
-72 A -108	-E	Cambios / impactos negativos mayores

Una vez los (ES) son clasificados, éstos son mostrados individualmente o agrupados de acuerdo al tipo de componente y presentados en forma numérica o gráfica de barras.

#### Análisis de los resultados.

Tanto el cuadro resumen de la puntuación total, como la gráfica de barras que agrupa todos los componentes, muestran el impacto de las acciones realizadas por el proyecto en los componentes o factores ambientales considerados en el RIAM, para luego prevenir los impactos relacionados con las diferentes etapas del Proyecto.

#### c) Propuesta de mitigación:

La tercera etapa, la *propuesta de mitigación*, está directamente relacionada con la evaluación de los impactos ambientales detectados anteriormente y están orientadas a mitigar los impactos. Se traduce en las medidas mitigantes o compensatorias propuestas para contrarrestar los impactos ambientales en el Programa de Manejo Ambiental.

#### IV. MARCO AMBIENTAL.

Para poder evaluar el impacto ambiental que la zona experimentará por las diferentes actividades del proyecto, en este capítulo se describen los factores físicos, biológicos y antrópicos del área donde se desarrollará el proyecto.

##### 4.1 Factores físicos.

Los factores físicos y químicos de los ecosistemas tales como el clima y sus variables, temperatura, precipitación, humedad, suelos, recursos hídricos, geomorfología, etc., se describen adelante con suficiente detalle. El objetivo es conocer las características más sobresalientes, las relaciones entre dichos aspectos y la importancia que tienen en el desarrollo urbano y el hábitat humano.

##### 4.1.1 Geología.

La geología del área esta determinada por: A. la Formación Cuscatlán y B. la Formación San Salvador, la cual está determinada por tres clases de fenómenos o eventos naturales que se pueden definir como: Procesos tectónicos, fenómenos volcánicos o ígneos y procesos erosivos.

##### Formación Cuscatlán.

La formación Cuscatlán es de edad Plio-Pleistocénica y por consiguiente son las rocas más antiguas de la región. La formación aflora de Este y Noreste de San Miguel. Al Noroeste los afloramientos son de reducida extensión y consisten en tobas ligeramente compactadas o descompuestas de color café, mientras que en extremo Sur del área, la Formación Cuscatlán consiste en lavas basálticas descompuestas. Se estima que los afloramientos de la Formación Cuscatlán ocupan el 2.0% del área en estudio.

##### Formación San Salvador.

La formación San Salvador ocupa el 98% de la extensión total del área y consiste de lavas basálticas fracturadas, piroclastos sueltos y tobas poco consolidadas de color café. Los piroclastos sueltos consisten de lapilli, cenizas y polvo volcánico. Dentro de la formación San Salvador, cuya edad varía desde el Pleistoceno hasta el reciente, existen varios flujos de lava que se encuentran en intercalación con tobas y piroclastos sueltos. Todos estos materiales se han originado como consecuencia de las diferentes erupciones del volcán de San Miguel.

##### Propiedades Acuíferas de las Formaciones.

En lo relativo a las características hidrogeológicas de las formaciones antes descritas, se hacen las siguientes consideraciones:

Para la Formación San Salvador se han estimado para esta zona valores de infiltración comprendidos entre 30 y 40% determinados en el escurrimiento subterráneo; por otra parte, las estructuras de fallas constituyen la base para el escurrimiento superficial y subterráneo del área.

La formación Cuscatlán puede dar variabilidad en lo que a valores de infiltración se refiere, por lo cual es de esperarse que algunas áreas donde aflora esta formación, puede presentarse índices de infiltración entre 5 y 7%, los cuales dan origen al escurrimiento propio de la zona y que determina en un porcentaje muy bajo del Balance Hidrológico de la cuenca.

#### **Acuífero Principal.**

Las lavas basálticas de la formación San Salvador se encuentran muy fracturadas por lo que su permeabilidad es alta. Los piroclásticos sueltos y tobas poco consolidadas que se encuentran intercaladas con las lavas basálticas, principalmente en las partes bajas de las faldas del Volcán de San Miguel, tienen una permeabilidad media hasta alta. En consecuencia, las lavas, tobas y piroclastos sueltos constituyen el principal acuífero del área de la zona. Debido al intemperismo es frecuente encontrar las tobas de formación Cuscatlán descompuesta a material arcilloso, por lo que su permeabilidad es baja, constituyendo un acuífero de importancia secundaria.

#### **4.1.2 Suelos.**

Los suelos presentan textura variable y están sujetos de modificación por factores físicos externos. En la propiedad se identifican latosoles, litosoles y alfisoles; éstos últimos referidos a la fase pedregosa superficial con topografía ondulada. Las rocas predominantes son de los tipos piroclásticos y aluviones con intercalaciones de materiales piroclásticos, ver foto 4.

#### **Uso actual.**

El terreno se encuentra inculto con vegetación arbustiva. Los terrenos aledaños se utilizan especialmente para industrias artesanales, agroindustria y desarrollos habitacionales. Parte de terreno ha sido ocupado por empresas de bebidas carbonatadas y una estación de servicio, además del Casco de la Hacienda San Andrés, ver fotos 1, 2, 3, 4, 6 y 8.

#### **4.1.3 Topografía.**

El terreno se encuentra ubicado entre las cotas 285 y 200 m.s.n.m. y está dividido en dos sectores (oriente y poniente) por la carretera Las Placitas - San Jorge (ver anexo 4); sectores que se tomarán de referencia para la descripción topográfica del terreno:

##### **A. Sector Poniente.**

Este sector se encuentra entre las cotas 285 y 225 m.s.n.m., su parte más elevada se encuentra al sur y la parte más baja se encuentra al norte, con pendientes en el 8.0% y 4.0%, que se califican como "bajas" siendo éstas las pendientes predominantes en este sector. En la parte occidental del sector se encuentra la Quebrada el Hoyón, ver foto 7.

##### **B. Sector Oriente.**

Este sector se encuentra entre las cotas 265 y 200 m.s.n.m.; está dividido por la quebrada El Chile; la que presenta en su margen las pendientes mayores del sector entre el 11 y 15%, calificándose dichas pendientes como medias; en general el sector se caracteriza por pendientes bajas.

• 00000042

El relieve topográfico que presenta actualmente el terreno, permite que las aguas lluvias se desplacen en dirección a la quebrada estacionaria El Hoyón y la formación de la quebrada de invierno conocida como El Chile, ver foto 5. De acuerdo al análisis de las curvas de nivel y las pendientes realizado para la ejecución del proyecto, se han detectado dos áreas en las que se considera que habrá mayores movimientos de tierra. Una de ellas localizada en el sector oriente específicamente en la quebrada El Chile, área donde se realizará el mayor relleno de tierra; y la otra área localizada en el sector sur-oriente en la cual se visualiza que podrá realizarse los mayores cortes de tierra en el terreno.

#### 4.1.4 Clima.

De acuerdo al mapa de zonas de vida de Holdridge (1978), la caracterización climatológica de la zona típica Bosque Húmedo Subtropical (bs-h) con biotemperaturas mayores de 24°C, pero con temperaturas de aire medio menores de 24°C. El clima de la zona según la elevación sobre el nivel del mar y basados en la definición climática de Koppen, Sapper y Lauer, se puede considerar como sabana tropical Caliente o Tierra Caliente en Planicies Inetemas, con temperaturas entre 22°C y 28°C, en las planicies costeras e internas.

#### Temperatura.

Las temperaturas, de acuerdo a la información proporcionada por la división de Meteorología e Hidrología, de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables, son los siguientes:

TEMPERATURAS, MINIMA Y PROMEDIOS. ESTACION "EL PAPALON"	
TEMPERATURA	GRADOS CENTRIGRADOS
Promedio Anual	27.2
Promedio máximo anual	38.1
Promedio mínima anual	18.2
Máxima absoluta	44.8 (mes de Abril)
Mínima absoluta	10.6 (mes de enero)

Fuente: División de Meteorología de Hidrología. DGRNR 1996.

#### Precipitación.

Por la cercanía a la hacienda San Andrés la estación El Sitio es la más representativa de las estaciones meteorológicas del lugar. En el cuadro siguiente se muestran los datos registrados de precipitación promedio para un período de 40 años.

CANTIDADES PROMEDIOS PRECIPITACION MENSUAL Y ANUAL (mm) ESTACION BENEFICIO EL SITIO.												
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
2	3	5	28	194	329	235	264	350	238	39	6	1693

Fuente: División de Meteorología de Hidrología. DGRNR 1996.

#### Evapotranspiración.

Según la información existente de valores mensuales de evapotranspiración publicada en el Almanaque Salvadoreño 1993, Ministerio de Agricultura y Ganadería, y los cuales están basados en el método de Hargreaves, se han obtenido los siguientes resultados:

VALORES MENSUALES DE EVAPOTRANSPIRACION SEGÚN HARGREAVES (en mm).												
ESTACION SAN MIGUEL												
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
154	149	194	196	189	163	176	171	149	142	137	144	1964

Fuente: División de Meteorología de Hidrología. DGRNR 1996.

De los datos anteriores se observa que la evapotranspiración potencial anual alcanza valores de 1964 mm.

#### Vientos.

De acuerdo a la estación El Papalón, localizada a 12.5 Kms. Al Sureste de la Hacienda San Andrés, cantón San Andrés y en base a su registro de vientos en un periodo de los últimos 20 años, se tiene que el rumbo predominante del viento es en primer lugar del Norte (N), en un 50% y en segundo lugar del sur, y la velocidad media anual es de 6.3 Km/h. A continuación se presenta el Registro Mensual y Anual del Viento.

VELOCIDAD DE RUMBO Y VELOCIDAD MEDIA DE VIENTO.													
ESTACION EL PAPALON													
PARAMETROS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
RUMBO DOMINANTE	N	N	S	S	S	SE	N	N	S	S	N	N	N
VELOCIDAD MEDIA (Km/h)	7.2	7.2	6.8	5.7	5.7	6.1	5.7	5.7	5.7	5.4	6.1	6.8	6.3

Fuente: División de Meteorología de Hidrología. DGRNR MAG 1997.

#### 4.1.5 Hidrología.

La región donde se localiza la Hacienda San Andrés, forma parte de la cuenca hidrográfica del río San Esteban, la que se extiende desde el Volcán Chaparrastique o San Miguel hasta las planicies del valle formado entre el municipio de Quelepa y el río Grande de San Miguel.

El río San Esteban es alimentado por una serie de cauces que se originan en el Volcán Chaparrastique, los cuales realizan su recorrido de Sur a Norte, atravesando la carretera Panamericana en el tramo comprendido entre la población de Moncagua y la Ciudad de San Miguel. Estos cauces, conducen agua únicamente en la época lluviosa, durante la estación seca el río San Esteban es alimentado por una serie de nacimientos entre los que se destacan los ubicados a la altura del Cantón El Tejar y los de Moncagua; así como Ojo de Agua y la poza en jurisdicción de Quelepa y Los Arcos a la altura de la Hacienda El Salitre.

La dirección del río es de Poniente a Oriente desde Moncagua hasta su desembocadura en el río Grande de San Miguel. Hidrográficamente, el terreno está limitado al poniente por la quebrada El Hoyón o el Roble, una quebrada tributaria a El Hoyón que corre paralela a la carretera Las Placitas San Jorge y divide el terreno en dos grandes sectores de áreas similares y, al oriente del terreno, atravesando la propiedad se encuentra la quebrada El Chiie. La elevación media del terreno es de 250 msnm. Las características de las subcuencas donde se ubica el terreno son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DE SUB CUENCAS		
CARACTERÍSTICAS	QUEBRADA EL HOYON O EL ROBLE	QUEBRADA EL CHILE
Elevación máxima (msnm)	800	600
Elevación mínima (msnm)	160	100
Elevación media (msnm)	480	350
Área (km <sup>2</sup> )	6	7
Longitud de cauce más largo (km)	7	8
Tiempo de concentración (h)	0.7	0.9
Intensidad (mm/min)	1.7	1.38
Caudal de aporte al río San Andrés (mcs)*	51	48
Caudal a nivel de urbanización (mcs)*	34	27

\*Caudales calculados para periodos de diseño de 25 años y un valor de escorrentía del 30%.

### Hidrología superficial del terreno.

Las condiciones actuales del drenaje superficial del terreno son:

- La dirección de todo el drenaje es de Sur a Norte.
- El sector Poniente drena a la quebrada El Hoyón.
- El sector central a un tributario de la quebrada El Hoyón, ubicado paralelo a la carretera Placitas - San Jorge.
- Sector Oriente a la Quebrada El Chile.

Se prevé que esta condición no sufrirá cambios sustanciales al desarrollar el proyecto; siendo necesario diseñar adecuadamente las obras de recolección y diseñando apropiadamente las obras de descarga final, ver fotos 5 y 7. Con respecto al tributario en el que descarga el drenaje del sector central, será necesario revisar su condición para distribuir el caudal, contribuyendo así, a que los diseños de canaletas sean apropiados para prevenir daños por acumulación de caudales. En el anexo 6 se presenta el estudio hidrológico donde se especifica que el caudal se incrementará en un 44% debido al efecto de urbanización por lo que en el proyecto se han tomado en cuenta las recomendaciones para el diseño de los drenajes de aguas lluvias.

### Agua Subterránea.

Con base a estudios anteriores y de la información obtenida de pozos excavados y perforados en la zona, se determinaron las curvas piezométricas del nivel del agua subterránea, estableciendo una profundidad de promedio de 55 m en el centro del valle, y con una dirección del flujo subterráneo de oeste a este, teniendo como áreas principales de recarga las faldas del Volcán de San Miguel, ver anexo 11.

El caudal de agua subterránea aproximada según el estudio hidrogeológico descarga de 401.1 l/seg. De este caudal de escurrimiento prácticamente solo un 70% puede ser explotado mediante pozos perforados (280.8 l/seg). La demanda de agua potable del proyecto es del orden de 141 l/seg., los que perfectamente pueden cubrirse con el aprovechamiento del acuífero existente y a las profundidades que se indican en el estudio elaborado por La Casa Castro, ver anexo 5.

#### 4.1.6 Infiltración.

Esta propiedad indica la capacidad de los suelos para que el agua proveniente de la lluvia penetre los estratos inferiores, llegando a formar la escorrentía y alimentando el flujo base

de los ríos. A continuación se presentan los índices de infiltración estimados por el ANDA para la región.

INDICES DE INFILTRACIÓN	
FORMACIÓN	INDICES DE INFILTRACION
Formación San Salvador: Piroclásticos retrabajados y lavas basálticas fracturadas	0.40%
Formación Cuscatlán: Tobas poco compactadas y lavas basálticas descompuestas.	0.07%

Al momento de realizar este estudio, los planificadores del proyecto aún no poseen un estudio que determine las características de infiltración del terreno en estudio.

## 4.2 Factores bióticos.

### 4.2.1 Flora.

El sistema de clasificación ecológica básica adoptado en El Salvador es el "Sistema de Zonas de Vida", propuesto por Holdridge (1975). El sistema de Zonas de Vida de Holdridge, es un método para la clasificación de los ambientes y vegetación a una escala mundial y constituye un sistema que trabaja a niveles de detalle diferentes, de tal modo que puede ser desarrollado hasta el detalle necesario para fines de planificación. El nivel más general es el de la Zona de Vida que corresponde aproximadamente al concepto de Bioma, de muchos ecólogos. La definición de la zona de vida es mas precisa y objetiva que la definición de los biomas. De acuerdo al sistema Holdridge, existen seis zonas de vida en todo el territorio salvadoreño, de las cuales una esta dividida en dos sub-zonas:

- Bosque seco tropical.
- Bosque húmedo tropical.
- Bosque húmedo subtropical (sub-zona: caliente).
- Bosque húmedo subtropical (sub -zona: fresco).
- Bosque muy húmedo subtropical.
- Bosque muy húmedo montano bajo.
- Bosque muy húmedo montano.

Prácticamente el 85.6% de la superficie del país esta dentro de la Zona de Vida Húmedo Subtropical (caliente y fresca); el resto se distribuye entre las zonas restantes. La formación húmeda subtropical tiene una clara influencia monzónica y está ocupada con agricultura y ganadería, el resto de las formaciones están parcialmente con bosques de coníferas y latifoliadas, que deben ser sometidas a manejo forestal para un aprovechamiento tecnificado y varias masas boscosas deben ser declaradas bajo alguna categoría de protección legal.

El área del Proyecto se localiza en una región que, debido a sus condiciones de clima, altitud sobre el nivel del mar y otros factores ambientales, pertenece a la categoría de Bosque Húmedo Subtropical Caliente (bh-ST), de acuerdo al sistema de Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge. Como ya se menciona anteriormente, en el área del Proyecto se presentan rangos altitudinales menores a los 500 metros sobre el nivel del mar; a estas altitudes, en el bosque húmedo subtropical caliente, las temperaturas promedios anuales varían de 26° a 32° C. y la precipitación promedio anual es de 1,200 a 1,700 milímetros. Debido a la considerable diferencia de humedad relativa a lo largo del año, marcada por una fuerte estación seca, la mayor parte de especies de árboles y otras

00000046

plantas perennes que predominan en esta zona son estrictamente deciduos, es decir, que botan las hojas durante la estación seca.

El proyecto Hacienda de San Andrés actualmente tiene una cobertura vegetal constituida principalmente por restos de cultivos de cereales, caña de azúcar (Saccharum officinarum) y henequén (Agave letonae), ver fotos 1, 3 y 4 y árboles dispersos de frutales como: níspero (Achra zapote), caimito (Chrysophyllum caimito), aguacate (Persea americana), tamarindo (Tamarindo indica), marañón (Anacardium occidentale) y otros.

En general, en la Hacienda San Andrés se observa una seria deforestación provocada por la historia de cultivos en el área; iniciada por el cultivo del algodón (Gossypium hirsutum), incidiendo en problemas erosivos que se evidencian por surcos y deslizamientos que identifican sobre todo en algunos puntos de las márgenes de las quebradas.

En las márgenes de las principales quebradas se identifican especies forestales propias de un bosque de galería compuesto por un grupo poco diverso de especies de árboles, generalmente perennifolios. Las especies dominantes y características son principalmente Amates, Laurel de la India (Ficus spp) Carreto, Zorra o Cenicero (Pithecellobium saman), Conacaste (Enterolobium cyclocarpum), Madrecacao (Gliricidia sepium), Pito (Eritrina berteroa), Caulote (Guazuma ulmifolia), Tiguilote (Cordia dentata), Almendro de Río (Andira inermes), Guarumo (Cecropia peltata) y Jiote (Bursera simaruba).

En la actualidad, la mayor parte de la zona ha sido completamente modificada por la agricultura y la ganadería, ver foto 3; no obstante, se advierten árboles aislados que incluye guanacastes (Enterolobium cyclocarpum), ver foto 8 y ceibos (Ceiba pentandra).

#### 4.2.2 Fauna.

La fauna silvestre de la región se encuentra seriamente disminuida debido a la pérdida de hábitat natural y a las presiones por cacería, agricultura y ganadería. No obstante, en los cuadros que se presentan a continuación, se muestran las diferentes especies de fauna terrestre (vertebrados) detectados en el área del proyecto. En cada caso se presenta la categoría o grado de amenaza de la especie, tomando en cuenta los criterios y listados oficiales (Consejo Nacional del Medio Ambiente, 1992; Guevara et al., 1985).

##### ➤ Anfibios y reptiles en la Hacienda San Andrés y su área de influencia.

ORDEN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA
Lacertilia	Iguana	Iguana iguana	En peligro
Lacertilia	Garrobo	Ctenosaura similis	Amenazado
Lacertilia	Lagartija	Sceloporus malachiticus	Vulnerable
Lacertilia	Tenguereche	Basiliscus vittatus	Escaso
Serpentes	Masacuata	Boa constrictor	En peligro
Serpentes	Coral	Micrurus nigrucinctus	En peligro.

##### ➤ Aves.

ORDEN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA
Falconiformes	Zopilote	Coragyps atratus	Común
Galliformes	Codomiz	Colinus leucopogon	Vulnerable
Columbiformes	Mostugus, paloma nixtamalera	Leptotila verreauxi	Vulnerable
Columbiformes	Tortolita	Columbina inca	Común
Columbiformes	Tortolita rojiza	Columbina talpacoti	Común
Psittaciformes	Chocoyo	Aratinga canicularis	Amenazado

Psittaciformes	Catainica	Brotogeris jugularis	Amenazado
Cuculiformes	Pijuyo	Crotophaga sulcirostris	Común
Ciconiformes	Garza garrapatera	Bubulcus ibis	Común
Apodiformes	Colibrí canela	Amazilia rutila	Común
Apodiformes	Colibrí rubí	Archilochus colubris	Escaso
Coraciformes	Torogoz	Eumomota superciliosa	Raro
Piciformes	Cheje	Melanerpes aurifrons	Escaso
Piciformes	Carpintero de cabeza roja	Dryocopus lineatus	En peligro
Passeriformes	Chio	Pitangus sulphuratus	Común
Passeriformes	Guacalchia	Campylorhynchus rufinucha	Común
Passeriformes	Chonte	Turdus grayi	Vulnerable
Passeriformes	Dichosofui, comequisquil	Saltatos coerulescens	Vulnerable
Passeriformes	Tordito	Dives dives	Común
Passeriformes	Zanate, clarinero	Quiscalus mexicanus	Común
Passeriformes	Chilitota de cabeza negra	Icterus galbula	Escaso

➤ **Mamíferos.**

ORDEN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA
Marsupialis	Tacuacín	Didelphys marsupialis	Escaso
Carnivora	Zorrillo	Mephitis macroura	En peligro
Carnivora	Gato sonto	Felix yagoarounds	Común
Carnivora	Ratones de campo	Rattus spp.	En peligro
Rodentia	Ardilla	Sciurus variegatoides	Vulnerable

### 4.3 Factores antrópicos.

En la investigación exploratoria que se efectuó se pudo identificar que en los sectores aledaños al área del Proyecto existen desarrollos estimulados por externalidades favorables que propicia la intercepción de las carreteras pavimentadas que conducen a San Miguel y los municipios de Usulután.

En el área de influencia del proyecto se encuentran las instalaciones de Salvamex, empresa que anteriormente se dedicaba a la fabricación de sacos de henequén, fábricas de ladrillos, las distribuidoras de Pepsi Cola y Coca Cola y la estación de servicio ESSO. También se encuentran desarrollos habitacionales como las lotificaciones El Obrajuelo y El Sinaí; siendo, la lotificación El Obrajuelo el núcleo de población más cercano ya que se encuentra enfrente hacia el norte, carretera Panamericana de por medio.

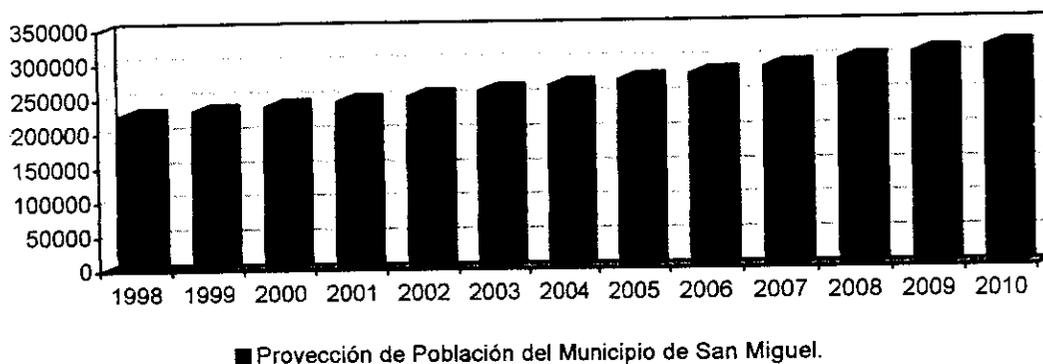
La población que incide sobre el proyecto Comercial-Habitacional de Inversiones San Andrés, S.A. de C.V., está formada por los Municipios de San Miguel y Quelepa. Los cantones más cercanos al sitio del proyecto son: al Este con Cantón San José y al norte con Cantones San José y San Antonio, pertenecientes al Municipio de Quelepa; al sur el cantón y caserío San Andrés y al este con Cantón Jalacatal, pertenecientes al Municipio de San Miguel.

La ciudad de San Miguel es el centro poblacional más grande y próximo al área del proyecto, cuyos habitantes así como los de los municipios del mismo departamento, ejercen presión por desarrollar hacia el sector poniente de la ciudad, que es donde se ubica el área del proyecto. Por ser de fácil acceso y con posibilidades de obtener los servicios básicos disponibles, la carretera Panamericana en el tramo cercano a la ciudad de San Miguel ha experimentado en los últimos años una demanda por el establecimiento de desarrollos físicos constructivos.

Esta situación se explica si se toman en cuenta las estadísticas de crecimiento del municipio de San Miguel. De acuerdo al documento Proyección de la Población de El Salvador 2025, de la Dirección General de Estadística y Censos, la proyección de la

población total por año calendario para el municipio de San Miguel, comprendida en el período 1998 al 2010 es la siguiente:

1998	227415
1999	233037
2000	239038
2001	245426
2002	252150
2003	259200
2004	266563
2005	274230
2006	282368
2007	290981
2008	299817
2009	308633
2010	317190



Como se podrá advertir en los datos anteriores, la población tiende a incrementarse y por supuesto a ocupar espacios ya desarrollados y suburbanos de la ciudad y del municipio.

De acuerdo a la proyección de población, según DIGESTYC, el 48% de la población del departamento de San Miguel se encuentra alojada en el municipio de San Miguel y únicamente el 1.2% en el municipio de Quelepa. Esta relación de población de los municipios con el total departamental se puede considerar que se mantiene hasta el año 2010.

#### Desarrollo urbano.

La carencia de infraestructura básica en la zona, debido a que se encuentra en área rural, refleja un grado de desarrollo bajo comparado con el centro urbano de San Miguel. El sistema de calles y accesos a la zona, exceptuando la carretera Panamericana, es de tierra y en algunos sectores intransitables.

En los alrededores, están construidas las viviendas de sistema mixto y materiales perecederos; no cuentan con los servicios municipales; existen problemas de saneamiento (no se cuenta con sistema de agua potable), la población es abastecida por pozos particulares asistidos por el programa CARE (Cooperativa Americana de Remesa Exterior) ubicados en propiedades privadas; se carece de la red de evacuación de aguas negras, las viviendas cuenta con letrinas de hoyo seco.

El sitio arqueológico mas cercano al proyecto es el Sitio de Quelepa, ubicado en el Cantón El Obrajuelo a dos kilómetros en dirección noreste; por lo que en el desarrollo del proyecto se debe tener especial cuidado en los restos arqueológicos que pudieran encontrarse. En caso de descubrirse, se dará aviso a las autoridades correspondientes para efectuar las actividades necesarias para el rescate y/o conservación de éstos.

Entre los servicios disponibles para el Proyecto se encuentran los ubicados en la ciudad de San Miguel, siendo los siguientes:

**a. Educación**

La población que se estaría concentrando en el Proyecto tendría acceso a esta facilidad; no obstante, tomando en consideración la magnitud de habitantes, en el Proyecto se han incluido lotes institucionales, donde se podrían establecer centros educativos a nivel escolar y universitario.

**b. Salud.**

En lo que respecta a los servicios de salud, existe un puesto del salud en Quelepa pero la mayor concentración de servicios como son: Hospital Regional, Centro de Salud, Unidad de Salud, se localizan en el Municipio de San Miguel, hacia donde se dirige la población en busca de los servicios de atención primaria a la salud, consulta externa general y en lo que respecta a los servicios de hospitalización.

**c. Otros Servicios.**

Sobre las carreteras ya mencionadas anteriormente, diariamente circulan buses y pick-up como parte del transporte público. Asimismo, se encuentran los tendidos de telefonía, correo y energía eléctrica.

Los municipios de Quelepa y San Miguel cuentan con servicio de alumbrado público, sin embargo, la carretera Panamericana CA1 y carretera Las Placitas – San Jorge, que son las vías principales de acceso a la zona del proyecto carecen del sistema de alumbrado público. Sobre la carretera Panamericana pasa una línea de transmisión de CEL que afecta la parte norte del terreno. En la actualidad existe servicio para la distribuidora de la Coca Cola, Pepsi Cola y la estación de servicio ESSO, ubicados en el área del proyecto y para el casco de la Hacienda San Andrés.

El servicio de recolección de basura se brinda sólo en el área urbana de los municipios de San Miguel y Quelepa, lo que ha generado botadores de basura en la quebrada El Roble o El Hoyón, quebrada El Chile y aun costado de la carretera Las Placitas-San Jorge.

La zona del proyecto por no estar urbanizada carece de los servicios de drenajes de aguas lluvias y negras. Los drenajes que actualmente existen son los canales de recolección de aguas lluvias de la carretera Panamericana que pasa al costado norte y da acceso al proyecto. En cuanto a las aguas de desecho se conoce que en su mayoría las viviendas cuentan con letrinas de fosa.

**d. Actividades Económicas.**

Los pobladores de la zona del área del Proyecto se dedican a actividades agropecuarias. Gran parte de la población viaja diariamente a la ciudad de San Miguel a prestar sus servicios en los sectores comercial e industrial.

#### 4.4 Problemática Ambiental.

Por la ubicación que presenta la propiedad, de estar contigua la Carretera Panamericana CA-1, en el lugar conocido como desvío a las Placitas-San José, área rural del municipio de Quelepa, su problemática ambiental más relevante, sin proyecto es:

➤ **El trazo de la línea de transmisión de alta energía.**

En el lindero norte de la propiedad y paralelo a la carretera Panamericana, está instalada una línea de transmisión de alta voltaje (200V), situación que trae consigo la emisión de ondas electromagnéticas. CEL delimita una franja de seguridad de 19 metros a cada lado de la misma, de tal forma que los efectos se mitiguen.

➤ **Los cúmulos de basura.**

Por ser un área exclusivamente agrícola, dentro del inmueble no se generan desechos sólidos mas que aquellos que son producidos y manejados en los lotes comerciales; sin embargo, los agentes contaminantes del entorno prácticamente se concentran a lo largo de la carretera Panamericana y la carretera Las Placitas – San Jorge, ya que algunos pobladores y transeúntes los disponen en las quebradas del proyecto que colindan con dicha infraestructura, situación que podría tener significado dentro del contexto de desarrollo si no se corrige, ver fotos 5 y 7.

En la propiedad, se han identificado dos zonas que están impactadas negativamente al ser usadas como botaderos ilegales; un área se encuentra sobre la carretera Panamericana, en donde pueden apreciarse 2 botaderos, uno de mayor uso que el otro; el depósito mayor se encuentra en la Quebrada El Chile. La otra zona con este tipo de problema, se ubica a lo largo de la calle que conduce a Las Placitas (ver foto 5), en donde es notoria la disposición de residuos domésticos de descomposición prolongada, así como plásticos, llantas, etc. que están generando las siguientes pérdidas de calidad ambiental debida a la proliferación de olores y reproducción de vectores de enfermedades (zancudos, roedores, etc.).

➤ **Tráfico vehicular, emisión de gases y ruido.**

Considerando la posición de la propiedad, que hacia el norte es paralela a la carretera Panamericana y además en forma perpendicular es fraccionada por la calle que desde la Panamericana y hacia el sur conduce a Las Placitas; tal situación vuelve el área de un tráfico vehicular muy intenso, con automotores de todos tamaños y pesos. Además se encuentra en medio de una prolongada recta de la carretera Panamericana, que presenta pendiente, lo que implica que los vehículos al pasar por el tramo de la hacienda, lo hacen a grandes velocidades. Fácilmente es observable el desplazamiento de vehículos como autobuses y camiones, desplazándose a velocidades mayores a los 80 km/h.

Las altas velocidades y la pendiente llevan como consecuencia directa el incremento de las emisiones de gases hidrocarburos a la atmósfera, algunos mal carburados provenientes del diesel, pudiendo percibirse su olor característico; de igual forma el ruido que se genera por el alto tráfico vehicular, se difunde en un área mayor, sensible casi en la propiedad. Estos problemas disminuyen en la calle a Las Placitas, ya que por ser una vía secundaria tiene tráfico de menor frecuencia.

➤ **Erosión laminar y en surcos.**

Por haber sido utilizado el inmueble para la producción de cultivos limpios y ganadería, se observan procesos erosivos, encontrando cárcavas de considerable profundidad y anchura, principalmente en la parte media de la propiedad y dirigido a la quebrada El Roble en el lindero poniente delimitando una franja de terreno llamada por los lugareños La Islita.

De igual manera en el sector oriente de la hacienda existe a mediados del terreno una cárcava de profundidad considerable, que sobrepasa los 3 metros de profundidad, en donde se inicia la Quebrada El Chile. Esta situación podría controlarse con adecuadas obras de conservación de suelo, las cuales es urgente ejecutar para evitar un mayor socavamiento del terreno.

➤ **Contaminación del agua.**

Derivado del uso agrícola que la hacienda tuvo, se da también el potencial de la contaminación hídrica por la extracción de fibra del henequén, cuyo vertido era descargado en forma cruda a la quebrada El Chile. Esta actividad se realizaba durante la época lluviosa, diluyendo un poco el efecto negativo del proceso, pero al mismo tiempo arrastrando el problema a otros lugares del área de influencia.

El agua superficial sufre también alteración en su calidad, debido al mal uso de las quebradas como depósitos de basura, ya que las sustancias en descomposición, son arrastradas por la escorrentía durante la época lluviosa.

## V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto denominado "**Hacienda San Andrés**" se desarrollará en un terreno cuya extensión superficial total es 1,393,579.52 m<sup>2</sup> lo cual equivale aproximadamente a 200 mz. El proyecto consiste en la urbanización y lotificación de un 60% del inmueble para el desarrollo habitacional de la porción sur del terreno, ver anexo 2.

El área de influencia hidrogeográfica de la zona comprende la cuenca del río San Esteban, la que se extiende desde el volcán Chaparrastique o San Miguel hasta las planicies del vale formado entre el municipio de Quelepa y el río Grande de San Miguel, cuya área es de 80.70 Km<sup>2</sup>. En el terreno existe una porción ya urbanizada de 57,246.33 m<sup>2</sup> que corresponde al uso de bodegas comerciales de Coca-Cola y Pepsi Cola, Gasolinera ESSO y la institución Ciencia, S.A de C.V.

### 5.1 Objetivos.

El plan maestro del proyecto responde al objetivo de aumentar la oferta de vivienda al poniente de la ciudad de San Miguel. El desarrollo habitacional, comercial e institucional ofrecerá una excelente opción para mejorar la calidad de vida de importantes sectores de la población en dicha zona, particularmente por el desarrollo de nuevas fuentes de trabajo, creando un polo de desarrollo con la consecuente generación de empleo desde su etapa constructiva hasta la de funcionamiento permanente. El proyecto contará con todos los servicios básicos que todo desarrollo habitacional moderno requiere.

### 5.2 Ubicación.

El terreno se localiza entre las cotas 285 y 200 m.s.n.m, y entre las coordenadas 13°30.5' - 13°29.83' Latitud Norte y 66°14.4' - 13°34' Longitud Oeste, sobre la Carretera Panamericana, kilómetro 131 de San Salvador a San Miguel y Calle a San Jorge, municipio de Quelepa, Departamento de San Miguel y a unos 7.5 kilómetros al poniente de la ciudad de San Miguel. El proyecto colinda al norte con la carretera Panamericana al sur con el camino Real San Andrés - Quelepa, hacia el poniente con quebrada El Hoyón y Camino Real San Andrés - Quelepa y al oriente con propiedades agrícolas del cantón y caserío El Jalacatal.

### 5.3 Propuesta de desarrollo habitacional.

De acuerdo al Plano de Distribución en Planta, la distribución de los usos proyectados en el plan de ocupación habitacional, se muestra en el cuadro de distribución siguiente:

DESCRIPCIÓN	AREA (m <sup>2</sup> )	%
ÁREA UTIL	439,903.47	48.07
ZONA VERDE RECREATIVA	111,300.84	12.16
ÁREA VERDE ECOLÓGICA	19,582.57	2.14
PLANTA DE TRATAMIENTO	50,942.34	5.57
DERECHO DE VÍA	293,437.05	32.06
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>915,166.27</b>	<b>100.00</b>
<b>NÚMERO DE LOTES</b>	<b>2,599</b>	
<b>ÁREA PROMEDIO DEL LOTE</b>	<b>137.60</b>	
<b>ÁREA TECHADA POR LOTE</b>	<b>60.00</b>	

El cuadro general de áreas correspondiente al plan maestro del proyecto es el siguiente:

CUADRO DE AREAS GENERALES DEL TERRENO			
AREA	M <sup>2</sup>	V <sup>2</sup>	%DEL TOTAL
COCA - COLA	20,255.40	28,981.43	1.45%
PEPSI	11,549.55	16,525.10	0.83%
CIENCIA S.A.	20,332.63	29,091.93	1.46%
LOTES HABITACIONALES	439,903.47	629,413.88	31.57%
LOTES INDUSTRIALES	107,561.15	153,898.50	7.72%
LOTES INSTITUCIONALES	173,372.60	248,061.52	12.44%
LOTES COMERCIALES	65,080.18	93,116.72	4.67%
GASOLINERA ESSO	5,108.75	7,309.60	0.37%
ZONA VERDE RECREATIVA	111,300.84	159,249.24	7.98%
ZONA VERDE INSTITUCIONAL	31,803.05	45,503.80	2.28%
ZONA VERDE INDUSTRIAL	43,349.94	62,025.09	3.11%
PLANTA DE TRATAMIENTO	9,668.12	13,833.15	0.69%
ÁREA DE RETIRO POR PLANTA DE TRATAMIENTO	41,274.22	59,055.15	2.96%
ÁREA VERDE ECOLOGICA	19,582.57	28,018.74	1.41%
DERECHOS DE VIA	293,437.05	419,849.73	21.06%
TOTALES	1,393,579.52	1,993,933.58	100.00%

La superficie disponible y la introducción de servicios básicos admite un fraccionamiento de lotes característico de este tipo de desarrollo. Por principios de conservación del escenario natural, se optó por dividir el terreno en 28 polígonos (ver anexo 3) integrando un área efectiva de 464,928.14 m<sup>2</sup>, ubicando el área de equipamiento social y las áreas en diferentes sectores del inmueble, criterio que ha prevalecido con el propósito que los futuros propietarios disfruten de sus beneficios. A continuación se describen brevemente las características principales del mismo y las áreas que comprende:

### 1. Uso de suelo y características generales del proyecto.

El proyecto se ha diseñado con la intención de hacer una distribución ordenada del uso del suelo dividiéndolo en tres grandes zonas: comercial, institucional y habitacional.

Es necesario hacer la aclaración, que el desarrollo de las zonas comercial e institucional se hará a mediano plazo; sin embargo, se han tomado en cuenta en la presente solicitud con el objetivo de que sean incluidas en la resolución, de manera de establecer sus características y los lineamientos a respetar al momento de su ejecución.

### 2. Descripción de zona habitacional.

El proyecto habitacional se ha diseñado con un total de 2599 lotes distribuidos en 28 polígonos. Cada uno contempla un acceso independiente y zonas verdes recreativas internas independientes, además de la zona verde recreativa general que se ubica en una posición estratégicamente accesible en toda la zona y junto al área de equipamiento social, ver anexo 2.

El proyecto se desarrollará con un concepto de autoabastecimiento, con un sistema de drenaje de aguas lluvias canalizadas hacia las quebradas mediante un sistema de escorrentía superficial, cordones y cunetas. El alcantarillado para las aguas negras será llevado a una planta de tratamiento a ubicarse en el sector nororiente y el sistema de agua potable a través de pozo y sistema de bombeo y distribución.

### 3. Circulaciones y diseño paisajista.

El acceso principal al proyecto se hará desde la Carretera Panamericana mediante un carril de desaceleración y Calle Marginal que conectará a la Carretera San Jorge – Las Placitas, siendo esta última la arteria principal que dividirá el proyecto en porción Oriente y Poniente. La sección del rodamiento de la misma se ha diseñado con doble carril en ambos sentidos y divididos por arriate central de 3.00 metros de ancho con dos redondeles principales cuyas características responden al incremento del flujo vehicular por la población de las 2,599 unidades habitacionales proyectadas y la circulación de vehículos pesados en base a la norma del *Manual Centroamericano de Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales de la SIECA (Secretaría de Integración Económica Centroamericana)*.

Esta presencia de vías de circulación con bulevares y redondeles, es una de las principales características del proyecto, ya que a través de ellos y la abundante vegetación que se colocará en los mismos, se pretende lograr transmitir un ambiente agradable que influya positivamente en el entorno.

El drenaje de las aguas lluvias se hará a través de colectores con tuberías de diferentes diámetros de acuerdo a las especificaciones de diseño y descargará al cauce de las quebradas que circundan y atraviesan el inmueble. Los pozos de aguas lluvias serán construidos con ladrillo de barro tipo trinchera con sus tapaderas de hierro fundido y sus paredes serán repelladas y afinadas.

Por otra parte, el abastecimiento de agua para consumo humano, se hará a través de autoabastecimiento por medio de pozo profundo. En la zona el agua es abundante y está a una profundidad estimada de 55 metros. Se construirá un sistema de distribución hidráulico para llevar el agua a cada vivienda, al área de equipamiento social y a las zonas verdes.

La red de acueductos y alcantarillados será construida con tubería PVC con los diámetros de acuerdo a especificaciones en planos hidráulicos. Los pozos de aguas negras serán construidos en forma similar a los de aguas lluvias descritas anteriormente. El sistema de colección de aguas negras será conectado a planta de tratamiento ubicada en el sector nororiente.

El proyecto atenderá integralmente a un aproximado de 15,600 habitantes distribuidos en 2,599 viviendas, más otra cantidad indefinida de visitantes y proveedores de servicios que circularán como población flotante al interior de la nueva ciudad, lo que garantiza la generación de nuevos empleos para la zona.

En lo referente a los desechos sólidos producidos, se estima que si se considera una generación de 0.4 kilogramos/habitante/día y que en cada lote vivirán como máximo 6 personas, se tendría un volumen máximo del orden de 6,240 kilogramos (13,700 libras por día) 6.2 Ton / día en total. Este volumen de basura es funcionalmente manejable a través de un sistema privado de recolección a nivel domiciliario por parte de una empresa transportista, la cual los trasladaría a sitio autorizado, como podría ser el botadero de Uluzapa donde deposita los desechos sólidos la municipalidad de San Miguel. Esto permitirá que no se generen focos de contaminación dentro del complejo.

La infraestructura y el cumplimiento de las normas de construcción previstas en este Proyecto, serán garantizadas por los permisos que extienda VMVDU.

#### **5.4 Etapas del proyecto.**

El Proyecto se ejecutará en etapas comprendiendo varias actividades en su desarrollo. En el anexo 8 se presenta el cronograma de ejecución elaborado por el titular del Proyecto. Durante la construcción y funcionamiento del proyecto se llevarán a cabo las siguientes actividades:

##### **1. Descapote.**

Se hará descapotado y se eliminará la cubierta vegetal de los espacios donde se ubicará la infraestructura de circulación vehicular y habitacional. Dentro del inmueble se encuentran árboles aislados, los cuales se incorporarán como elementos naturales para poder mantenerlos.

##### **2. Terracería.**

Debido a las características del relieve, una de las actividades de mayor impacto del Proyecto, es el proceso de terracería necesario para conformar el terreno al diseño y distribución de sus componentes.

Dentro de esta actividad, se ha previsto conformar las rasantes de las vías de acceso y las terrazas de construcción siguiendo la conformación del terreno. Se hará de forma mecanizada estableciendo los niveles óptimos contemplados en la ingeniería del proyecto. Toda la terracería ha sido calculada en función de la compensación equilibrada del material de corte y de relleno, a fin de evitar sobrantes que impliquen costos adicionales en su disposición final, al trasladarlos a lugares fuera del área del Proyecto. En caso de existir material sobrante, éste será dispuesto en el sitio del proyecto para ser incorporado a las zonas verdes.

##### **3. Instalaciones provisionales.**

Las instalaciones provisionales (bodegas, oficinas administrativas) se construirán de madera y lámina y se colocarán letrinas portátiles para el personal.

##### **4. Perforación de pozo.**

Para el abastecimiento de agua potable se perforará pozo profundo, siguiendo las indicaciones emitidas en el informe final sobre aforo de pozo, ver anexo 5; desde los cuales el agua será bombeada hacia un tanque de almacenamiento y distribución.

##### **5. Construcción de tanque.**

Para efectos de abastecer a todo el Proyecto, se construirá un tanque de almacenamiento con suficiente capacidad par las necesidades del proyecto. El tanque será construido en una cota superior al nivel del proyecto para conducir por gravedad el agua hacia la red de distribución de cada una de las etapas proyectadas.

##### **6. Excavación para colectores de aguas lluvias, agua potable y aguas negras.**

El sistema de evacuación de aguas lluvias será canalizado por una red de drenajes de diferentes diámetros para ser conducido a los drenajes del inmueble, de conformidad a lo autorizado por VMVDU; igualmente las excavaciones se harán tomando en consideración lo recomendado en el estudio de suelos.

#### **7. Instalación de tuberías.**

Se instalarán tuberías PVC para la red de agua potable. En el caso de aguas negras PVC y tubería de cemento para aguas lluvias en diámetros establecidos en diseños hidráulicos. Una de las particularidades de este Proyecto, lo constituye el sistema de desalojo de aguas negras que serán conducidas, vía tuberías de diferentes diámetros y estará conectado a una tubería principal que corre en dirección hacia el sector Nororiente para descargar su contenido en una planta de tratamiento diseñada para tratar el efluente contaminado, para finalmente descargar a la quebrada El Chile con un nivel de tratamiento aceptable y cuyas condiciones de operación, diseño, montaje se incluyen en la Memoria descriptiva, ver anexo 7.

#### **8. Construcción de vías de acceso.**

Se efectuará un mínimo movimiento de tierra en razón de la topografía plana del inmueble, con dimensiones autorizadas por el VMVDU, estas serán pavimentadas de acuerdo a las especificaciones aprobadas.

#### **9. Equipamiento social.**

Para el esparcimiento de la población futura del Proyecto se destinara un área importante en el sector poniente que será equipada y colindara con un área verde recreativa.

#### **10. Construcción de viviendas.**

El sistema constructivo de la vivienda será a base de bloque de concreto de 10x20x40 centímetros, cimentados sobre una solera de concreto. El tipo de vivienda que se construirá será de dos niveles y constará en su primer nivel de espacio para cochera para dos vehículos, sala, comedor, cocina, baño social y bodega bajo las escaleras, jardín interior, el área de tendedero, dormitorio de servicio con su baño integrado serán independientes, y un espacio definido para lavadora y secadora de ropa. Las escaleras que conducen al segundo nivel de la vivienda, nivel constituido por una pequeña sala familiar, dos dormitorios secundarios y un baño compartido, dormitorio principal con su baño y su vestidor.

#### **5.5 Servicios.**

Además de los servicios que estarán disponibles en la zona del Proyecto, existen otros que se encuentran en la ciudad de San Miguel, a los cuales la futura población del proyecto tendrá acceso: centros comerciales y asistenciales, centros educativos, centro deportivo, ferreterías, farmacias, etc.; todos ellos ofrecen servicios y se constituyen en oportunidades de empleo y mejoran la calidad de vida de la población.

En lo relacionado a las condiciones socioeconómicas prevalecientes, podría suceder que con el desarrollo del Proyecto la zona se convierta en un polo habitacional urbano en una dirección económicamente activa debido al nivel comercial de la zona, y a que sus habitantes manifiestan interés en la obtención de vivienda, así como la población de emigrantes interesados en invertir en el país.

#### **5.6 Consideraciones legales y normativas relacionadas con el proyecto.**

El monitoreo ambiental por parte del titular del Proyecto requerirá la fiscalización de la ejecución de las medidas ambientales, a efecto de asegurar el total cumplimiento de las mismas tanto en su calidad, cantidad y oportunidad. Por su parte el MARN efectuará la respectiva auditoría ambiental con el fin de velar su cumplimiento. En este apartado se hace referencia a las instituciones y a la legislación que guarda alguna relación con el Proyecto, las cuales se presentan a continuación:

INSTITUCIÓN	DEPENDENCIA	ÁREA DE COMPETENCIA	NORMATIVA
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN).	DIRECCIÓN GESTIÓN AMBIENTAL.	PERMISO AMBIENTAL Y AUDITORIA AMBIENTAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.	LEY DEL MEDIO AMBIENTE. REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE MEDIO AMBIENTE. REGLAMENTO ESPECIAL DE AGUAS RESIDUALES.
MAG	RECURSOS NATURALES	PERMISO DE TALA	LEY FORESTAL.
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MISPAS).	DEPARTAMENTO DE SANEAMIENTO AMBIENTAL.	CONTAMINACIÓN HÍDRICA.	CÓDIGO DE SALUD.
MOP	VMVDU	CALIFICACIÓN DE LUGAR, LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN Y AGUAS LLUVIAS.	LEY DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN.
COMITÉ DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.	COMITÉ INTERINSTITUCIONAL.	RECURSOS HÍDRICOS.	DECRETO N° 50.
ALCALDIA QUELEPA	ALCALDIA	ORDENAMIENTO	ORDENANZAS MUNICIPALES

El titular del proyecto se encuentra gestionando ante las instituciones competentes, siendo el presente estudio un requisito que forma parte del proceso de obtención del Permiso Ambiental del Proyecto (Ver Lineamientos de Términos de Referencia en anexo N° 1).

## VI. INTERACCIÓN PROYECTO MEDIO AMBIENTE.

### 6.1 Matriz general de interacción.

La Matriz de Interacción es un instrumento de análisis que permite visualizar la dinámica y temporalidad del Impacto Ambiental, a causa de las etapas de preparación, construcción y funcionamiento del proyecto, en interacción con los elementos ambientales de su área de influencia; lo cual viene dado por las características de las variaciones que cada uno de los elementos ambientales sufre a causa de las actividades del proyecto.

También permite objetivizar cómo cada factor ambiental es afectado simultánea o sucesivamente por varias actividades del proyecto; tal es el caso de los factores físicos como la calidad del aire, agua y suelo, para los cuales los mayores impactos ocurren en las diferentes fases del proyecto.

La matriz permite visualizar efectos positivos que para el caso, los constituyen el hecho mismo de la arborización, la calidad de vida y la dotación de servicios; puesto que al estar finalizado el Proyecto se proporcionarían facilidades urbanísticas de equipamiento social, así como otros servicios a sus habitantes como energía eléctrica, telefonía, agua potable, recolección de desechos sólidos, tratamiento de aguas residuales.

Por otra parte, tal como se muestra en la matriz de interacción que aparece en la página siguiente, de una probabilidad de 238 impactos negativos que ofrece la matriz, solamente ocurre 56 negativos y 10 positivos; el resto, es decir 172 son indiferentes. Esto significa que aun cuando los impactos no han sido evaluados cuantitativamente, existe la posibilidad de que el impacto global sea bajo.

PROYECTO HACIENDA SAN ANDRÉS MATRIZ DE INTERACCIÓN																	
FACTORES AMBIENTALES	PREPARACION				CONSTRUCCIÓN						FUNCIONAMIENTO				TOTAL		
	DESCAPOTE	RECLUTAMIENTO DE PERSONAL	DEMOLICION	TERRACERIA	EXCAVACION DE FUNDACIONES	LEVANTAMIENTO DE PAREDES Y TECHOS	CONSTRUCCION DE VIAS DE CIRCULACION	INSTALACIONES GENERALES	REVEGETACION	PERSONAL	LIMPIEZA DE MATERIALES	RESIDENTES	CIRCULACION DE VEHICULOS	MANTENIMIENTO	FRECUENCIAS NEGATIVAS	FRECUENCIAS POSITIVAS	FRECUENCIAS INDIFFERENTES
FISICOS	CALIDAD AGUA	0	NEG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	11
	CALIDAD AIRE	NEG	0	NEG	NEG	0	0	0	0	0	NEG	0	NEG	0	6	0	8
	CALIDAD SUELO	0	0	0	NEG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	13
	CLIMA	0	0	0	0	0	0	0	POS	0	0	0	0	0	0	1	13
	DOTACION AGUA	0	NEG	0	NEG	0	NEG	0	NEG	NEG	0	NEG	0	NEG	8	0	6
	EROSION	NEG	0	0	NEG	NEG	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	11
	ESCORRENTIA	NEG	0	0	NEG	0	NEG	0	0	0	0	0	0	0	4	0	10
	PERMEABILIDAD	NEG	0	0	NEG	0	NEG	0	POS	0	0	0	0	0	4	1	9
	RUIDO	NEG	0	NEG	NEG	NEG	0	NEG	0	0	0	0	NEG	0	6	0	8
	USO DEL SUELO	0	0	0	0	0	NEG	0	0	0	0	0	0	0	2	0	12
BIOICOS	HABITAT	NEG	0	0	0	0	0	POS	0	0	0	0	0	POS	1	2	11

PROYECTO HACIENDA SAN ANDRES  
MATRIZ DE INTERACCIÓN

FACTORES AMBIENTALES	PREPARACION				CONSTRUCCIÓN								FUNCIONAMIENTO				TOTAL		
	DESCAPOTE	RECLUTAMIENTO DE PERSONAL	DEMOLICION	TERRACERIA	EXCAVACION DE FUNDACIONES	LEVANTAMIENTO DE PAREDES Y TECHOS	CONSTRUCCION DE VIAS DE CIRCULACION	INSTALACIONES GENERALES	REVEGETACION	PERSONAL	LIMPIEZA DE MATERIALES	RESIDENTES	CIRCULACION DE VEHICULOS	MATENIMIENTO	FRECUENCIAS NEGATIVAS	FRECUENCIAS POSITVAS	FRECUENCIAS INDIFFERENTES		
ANTROPICOS	0	POS	0	0	0	0	0	0	0	POS	0	POS	0	0	0	3	11		
GENERACION DE EMPLEO	0	POS	0	0	0	0	0	0	0	POS	0	POS	0	0	0	3	11		
VERTIDOS LIQUIDOS	0	NEG	0	0	0	0	0	0	0	NEG	0	NEG	0	0	0	0	11		
DESECHOS SÓLIDOS	NEG	NEG	NEG	0	0	0	0	0	0	NEG	0	NEG	0	NEG	6	0	8		
CALIDAD VIDA	NEG	0	0	NEG	0	0	0	0	0	0	POS	0	0	0	2	1	11		
ACTIVIDAD COMERCIAL	0	POS	0	0	0	0	0	0	0	0	POS	NEG	0	0	1	2	11		
SEGURIDAD	NEG	0	NEG	NEG	0	NEG	0	NEG	0	0	0	NEG	0	0	6	0	8		
FRECUENCIAS NEGATIVAS	9	4	4	9	3	5	5	1	1	4	4	4	2	56	10	172			
FRECUENCIAS POSITVAS	0	2	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0	1	10					
FRECUENCIAS INDIFFERENTES	8	11	13	8	14	12	12	16	13	12	10	13	14	172					
TOTAL	POS = INTERFERENCIA POSITIVA				NEG = INTERFERENCIA NEGATIVA								NEG = INTERFERENCIA INDIFFERENTE						

09000000

### 6.2 Actividades del proyecto causantes de impacto.

El listado que se presenta a continuación, incluye las principales actividades y su correspondiente número de frecuencia de impactos negativos, que afectarán en diferentes grados al medio ambiente en el área del proyecto.

ACTIVIDADES	FRECUENCIA IMPACTOS NEGATIVOS.
DESCAPOTE	9
TERRACERIA	9
LEVANTAMIENTO DE PAREDES Y TECHOS	5
CONSTRUCCION DE VIAS DE CIRCULACION	5
RESIDENTES PERSONAL	4
RECLUTAMIENTO DE PERSONAL	4
CIRCULACION VEHICULAR	4
DEMOLICION	4
EXCAVACION Y HECHURA DE FUNDACIONES	4
MANTENIMIENTO	3
INSTALACIONES GENERALES	2
LIIMPIEZA DE MATERIALES	1
REVEGETACION	1
TOTAL	56

### 6.3 Factores Ambientales Potencialmente Afectados.

A continuación, se presentan los factores que serían afectados negativamente por las actividades del Proyecto, con su respectivo valor de frecuencia.

FACTOR	FRECUENCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS
DOTACION DE AGUA	8
CALIDAD AIRE	6
RUIDO	6
GENERACION DE DESECHOS SOLIDOS	6
SEGURIDAD	6
PERMEABILIDAD	4
ESCORRENTIA	4
EROSION	3
GENERACION DE VERTIDOS LIQUIDOS	3
CALIDAD AGUA	3
CALIDAD DE VIDA	2
CAMBIO USO SUELO	2
CALIDAD DEL SUELO	1
HABITAT	1
ACTIVIDAD COMERCIAL	1
CLIMA	0
GENERACION DE EMPLEO	0
TOTAL	56

A continuación, se describen los factores que potencialmente podrían ser impactados por las actividades del proyecto durante las fases de preparación, construcción y funcionamiento.

FACTORES FÍSICOS	DESCRIPCIÓN
CALIDAD DEL AGUA.	ESTE FACTOR ES AFECTADO MAYORMENTE EN LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO POR EL USO DE AGUA DE LOS RESIDENTES. LOS VERTIDOS LÍQUIDOS PROCEDERÁN DE LA ACTIVIDAD ANTRÓPICA Y SERÁN CANALIZADOS A PLANTA DE TRATAMIENTO DEL TITULAR LA CUAL SERA MONITOREADA PERMANENTEMENTE DE ACUERDO AL REGLAMENTO ESPECIAL DE AGUAS RESIDUALES.
DOTACION DE AGUA	LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO DEMANDARÁN AGUA PARA SU EJECUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO (125 l/p/d.), PARTICULARMENTE EN LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO DE LAS VIVIENDAS Y OTRAS ACTIVIDADES COMERCIALES.
CALIDAD DEL AIRE.	SE PREVE POLVO DERIVADOS DE LAS ACTIVIDADES DURANTE LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO Y EN LA ETAPA DE PREPARACION DURANTE EL DESCAPOTE Y TERRACERIA. EL TRAFICO VEHICULAR AFECTA TAMBIEN EN MENOR MEDIDA LA CALIDAD DEL AIRE
EROSIÓN.	AUNQUE EL TERRENO ES DE TOPOGRAFÍA PLANA A ALOMADA SE PODRÍAN PRESENTAR PROBLEMAS EROSIVOS, PARA LO CUAL EL PROYECTO INCLUYE EL MANEJO DE LAS AGUAS LLUVIAS.
ESCORRENTÍA.	LA IMPERMEABILIZACION GENERA ESCORRENTIA QUE SERA MANEJADA POR EL SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS EVITANDO CONCENTRAR CAUDALES Y OBSTACULIZAR LOS CAUCES NATURALES.
RUIDO	LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE PREPARACION DEL SITIO, CONSTRUCCION Y LA CIRCULACION VEHICULAR AFECTAN EL ENTORNO EN FORMA TEMPORAL Y PERMANENTE.
CLIMA	LA ELIMINACION DE LA CUBIERTA VEGETAL AFECTA MINIMAMENTE EL MICRO CLIMA LOCAL DEBIDO A LA ESCAZA VEGETACION ARBOREA.
PERMEABILIDAD.	SE AFECTARAN LAS ZONAS DONDE SE CONSTRUIRA INFRAESTRUCTURA PRINCIPALMENTE VIAS DE ACCESO Y VIVIENDAS, POR LO QUE EL DISEÑO DEL PROYECTO CONTEMPLA ESPACIOS ABIERTOS A SER REVEGETADOS. LA INFRAESTRUCTURA DE CIRCULACIÓN MEJORARÁ LAS CONDICIONES DE ACCESO Y PERMITIRÁ EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES COMERCIALES ALREDEDOR DE ESTE NUEVO DESARROLLO HABITACIONAL, EN LA ZONA ORIENTAL.
CALIDAD DEL SUELO.	EL SUELO ES DE USO AGRICOLA EN ABANDONADO QUE SERA AFECTADO POR LA ELIMINACION DE LA CUBIERTA VEGETAL Y LA CAPA SUPERFICIAL DEL SUELO PARA DESARROLLAR EL PROYECTO. EN EL PASADO SE CULTIVO HENEQUEN Y CEREALES.
CAMBIO DE USO DE SUELO	EL PROYECTO CAMBIA EL USO DEL SUELO DE AGRICOLA A HABITACIONAL GENERANDO CAMBIOS EN EL ENTORNO SOCIAL Y AMBIENTAL.
FACTORES BIÓTICOS	DESCRIPCIÓN
HÁBITAT	PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO SERÁ NECESARIO ELIMINAR LA CAPA VEGETAL DEL SITIO DONDE SE EMPLAZARÁN LAS VIVIENDAS Y LAS VIAS DE CIRCULACIÓN. PARA COMPENSAR ESTE IMPACTO, EN EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL SE CONSIDERA UN PLAN DE REVEGETACIÓN.
FACTORES ANTRÓPICOS	DESCRIPCIÓN
CALIDAD DE VIDA	EL DESARROLLO HABITACIONAL MODERNO DOTADO CON ZONAS VERDES Y DE EQUIPAMIENTO SOCIAL, PERMITIRÁN UN MEJOR NIVEL DE CALIDAD DE VIDA PARA LOS FUTUROS RESIDENTES Y ZONAS ALEDAÑAS DEL MUNICIPIO QUELEPA Y SAN MIGUEL.
SEGURIDAD	DURANTE LAS PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN SE GENERAN FACTORES DE RIESGO A LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES, ASÍ COMO POR LA CIRCULACIÓN VEHICULAR A LOS HABITANTES.
DESECHOS SÓLIDOS	EL DESARROLLO HABITACIONAL CON SERVICIOS BASICOS AYUDARÁ A CUBRIR EL DÉFICIT HABITACIONAL DE LA ZONA, MEJORANDO LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN. LA ACTIVIDAD ANTRÓPICA DE LOS RESIDENTES GENERARÁ DESECHOS SÓLIDOS LOS CUALES SERA RETIRADOS PERMANENTEMENTE.
GENERACION DE VERTIDOS	EL PROYECTO CONTARÁ CON EL MANEJO DE LOS VERTIDOS DE AGUAS NEGRAS QUE SERÁN CANALIZADAS A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DEL PROYECTO
GENERACION DE EMPLEO	LAS DISTINTAS FASES DEL PROYECTO GENERARÁN EMPLEO TEMPORAL Y PERMANENTE LO CUAL SE CONSIDERA UN IMPACTO POSITIVO.
ACTIVIDAD COMERCIAL	DE ACUERDO AL PLAN MAESTRO DEL PROYECTO, EN EL SECTOR NORTE COLINDANTE CON LA CARRETERA PANAMERICANA SE HAN DESTINADO LOTES PARA DESARROLLAR ACTIVIDADES COMERCIALES E INSTITUCIONALES MEJORANDO LOS SERVICIOS EN EL ENTORNO.

#### 6.4 Evaluación de impactos.

A continuación, se presenta el cuadro resumen de la evaluación e histogramas de los principales impactos identificados bajo el método RIAM con el objeto de identificar las medidas de mitigación.

**SAN ANDRES**

Componente físico químico (PC)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
PC1	DEMANDA DE AGUA	-9	-A	1	-1	3	3	3
PC2	CAMBIO USO SUELO Y PERMEABILIDAD	-8	-A	1	-1	3	3	2
PC3	ESCORRENTIA Y EROSION	-10	-B	2	-1	2	2	1
PC4	CALIDAD DE AIRE	0	N	0	0	1	1	1
PC5	GENERACION AGUAS RESIDUALES	-6	-A	1	-1	3	2	1

Componente biológico y ecológico (BE)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
BE1	HABITAT	0	N	1	0	3	2	2

Componente sociológico y cultural (SC)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
SC1	CIRCULACION VEHICULAR	-9	-A	1	-1	3	3	3
SC2	CALIDAD DE VIDA	14	B	2	1	3	3	1
SC3	SEGURIDAD	0	N	0	-1	3	2	1

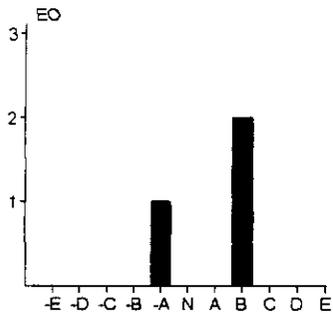
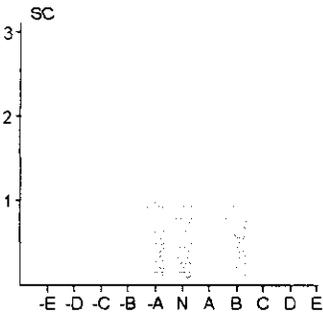
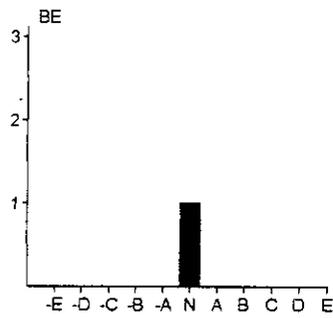
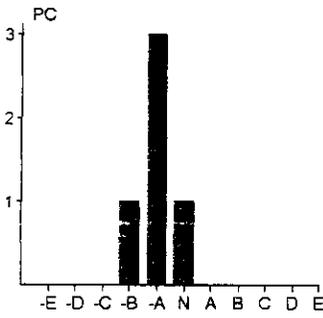
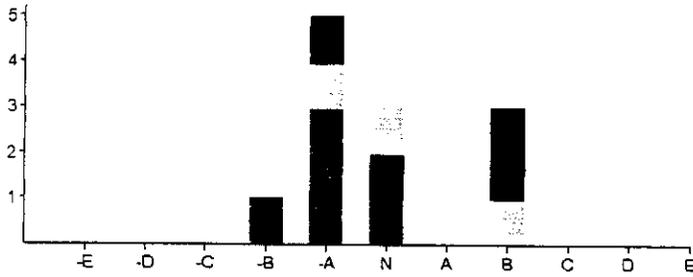
Componente económico y operativo (EO)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
EO1	DESECHOS SOLIDOS	-8	-A	1	-1	3	2	3
EO2	GENERACION DE EMPLEO	12	B	1	2	3	2	1
EO3	ACTIVIDAD COMERCIAL	12	B	2	1	3	2	1

Resumen de Puntajes

Rango	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
PC	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SC	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
EO	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
Total	0	0	0	1	5	3	0	3	0	0	0

SAN ANDRÉS



Option summary



### 6.5 Análisis de los Resultados.

Tanto el cuadro resumen de la puntuación total como la gráfica de barras que agrupa todos los componentes, muestran que las acciones realizadas por el proyecto Urbanización San Andrés presenta no solo impactos negativos, sino que positivos y neutros por lo que su realización traerá beneficios ambientales y económicos a la zona.

- Los cambios en el medio físico son negativos y ocasionados por la demanda y calidad del agua, cambio uso del suelo y permeabilidad, escorrentía y erosión. Además habrá cambios significativos por la circulación vehicular y la generación de desechos sólidos.
- La calidad del aire y el hábitat se neutralizan y la seguridad no presenta impactos significativos, sin embargo los efectos negativos se neutralizan por las medidas de mitigación. La calidad de aire se neutraliza por la temporalidad de las actividades que lo afectan y el hábitat por la revegetación.

- Habrán cambios por impactos positivos desde el punto de vista sociocultural, por el mejoramiento de la calidad de vida por el emplazamiento de viviendas modernas con servicios básicos. La generación de empleo y la actividad comercial tendrán un impacto positivo.

Para el caso del presente proyecto, los resultados dan cuenta que a partir de la línea base, el proyecto generará impactos positivos que se describen adelante, lo que indica que su realización mejorará las condiciones existentes del lugar. Los impactos negativos identificados y valorados serán mitigados y compensados en el sitio y área de influencia del proyecto.

### 6.6 Potencialización de impactos positivos.

Al hacer un análisis de consistencia en las matrices de interacción, valoración y evaluación por medio del método RIAM, es evidente que el sitio donde se ubicará el proyecto contará con servicios básicos; generando impactos positivos en el sitio del Proyecto y su entorno. Un detalle se describe a continuación:

ACCIÓN	IMPACTO POSITIVO
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CON SERVICIOS BASICOS	EL PROYECTO PROPORCIONARÁ ESPACIO PARA VIVIENDA EN LA ZONA ORIENTAL CON SERVICIOS BÁSICOS. LA INTRODUCCIÓN DE SERVICIOS ELEVARÁ LA CALIDAD DE VIDA DE LOS RESIDENTES Y VISITANTES Y TRAERÁ ADEMÁS A LA ZONA NUEVA INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS LOCALES, TRANSPORTE, ELECTRICIDAD, AGUA POTABLE, COLECCIÓN DE BASURA, TELEFONÍA, COMERCIO, ETC.
	EL PROYECTO GENERARÁ EMPLEO TEMPORAL Y PERMANENTE, ADEMÁS DEL DESARROLLO DE MICRO EMPRESAS QUE DARÍAN SERVICIOS DE VIGILANCIA, SALUD, LIMPIEZA, MANTENIMIENTO, COMERCIO, ETC.
ACTIVIDAD COMERCIAL	EL CONTARA CON ESPACIO PARA LOTES INSTITUCIONALES Y COMERCIALES GENERANDO SERVICIOS ADICIONALES A LOS HABITANTES DE LA ZONA.
REVEGETACION	PARA DISMINUIR EL IMPACTO ADVERSO POR EL CAMBIO DE USO EN EL SUELO, SE PROPONE REALIZAR UN PLAN DE REVEGETACION DENTRO EL ÁREA DEL PROYECTO (ZONAS VERDES, EQUIPAMIENTO SOCIAL Y SISTEMA DE CIRCULACIÓN) Y EN EL ÁREA DE INFLUENCIA. CON ESTA MEDIDA SE CONSIDERA QUE LA ELIMINACIÓN DEL ESTRATO VEGETATIVO SERÁ COMPENSADA Y GENERARÁ UN ENTORNO PAISAJÍSTICO DE ALTO NIVEL VISUAL.
	LA REVEGETACIÓN CON ESPECIES PERENIFOLIAS Y FOLLAJE DENSO COMO LAS SUGERIDAS EN EL PLAN DE REVEGETACION ANEXO A ESTE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL FAVORECERÁ LA INFILTRACIÓN EFECTIVA DE LAS AGUAS LLUVIAS.
RECOLECCIÓN DE BASURA.	EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS SERA POR MEDIO DE RECOLECCION PRIVADA A NIVEL DOMICILIARIO, LO CUAL EVITARÁ LA POSIBLE CONTAMINACIÓN POR DISPERSIÓN DE BASURA, EVITANDO AMBIENTES INADECUADOS QUE SON LOS PRINCIPALES FOCOS DE INFECCIÓN Y DAÑO A LOS RECURSOS NATURALES Y SALUD HUMANA.
ÁREAS DE EQUIPAMIENTO SOCIAL	EL ESTABLECIMIENTO DE LAS ÁREAS VERDES MEJORARÁ EL PAISAJE Y LA RELACIÓN ENTRE LOS RESIDENTES Y SU HÁBITAT. LA RECREACIÓN JUEGA UN PAPEL IMPORTANTE EN LA PRESERVACIÓN Y CONTRIBUIRÁ PROPORCIONANDO UNA CONVIVENCIA SOCIAL ENTRE LOS USUARIOS DE LAS MISMAS.
	EL EQUIPAMIENTO SOCIAL DE ESTAS ÁREAS GENERARÁ IMPACTOS POSITIVOS YA QUE CONTRIBUIRÁN AL ESPARCIMIENTO DE LOS RESIDENTES.
VERTIDOS LIQUIDOS	EL PROYECTO PRESTARÁ EL SERVICIO DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS LO QUE FAVORECERÁ EL ENTORNO DE LA ZONA MEJORANDO EL SANEAMIENTO AMBIENTAL.

## VII. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.

En el artículo 108 de la Ley del Medio Ambiente, se establece que el Programa de Manejo Ambiental deberá contener todas las medidas para reducir los niveles de contaminación a efecto de corregir, atenuar o compensar, según sea el caso, los impactos negativos en el ambiente.

### 7.1 Objetivo del Programa de Manejo Ambiental.

El Programa de Manejo Ambiental tiene como objetivo corregir, mitigar y compensar los impactos que generen efectos negativos para la calidad de vida y el medio ambiente. En este sentido, propone las acciones y procedimientos de control necesarios para garantizar el adecuado cumplimiento de medidas ambientales que se requieren implementar por parte del Titular del proyecto; de tal forma que se logre un adecuado resguardo de la calidad ambiental en cumplimiento con la Ley del Medio Ambiente y demás legislación pertinente con la actividad. El Programa de Manejo Ambiental incluye:

- a) Las medidas ambientales propuestas y cronograma de implementación, priorizando sus medidas según su mayor impacto negativo esperado.
- b) Programa de monitoreo para seguimiento del cumplimiento de las medidas ambientales.
- c) Costo y ubicación de las medidas.

### 7.2 Descripción de medidas ambientales.

#### 7.2.1 Etapas de preparación de sitio y construcción.

En estas etapas las medidas propuestas se reducen básicamente a mitigar los impactos generados por la preparación del sitio para la construcción de viviendas e infraestructura. A continuación se presenta su descripción:

- a) Durante la fase de preparación de sitio se pueden generar una serie de desechos tales como: raíces, hojas, ramas, troncos, ripio en pequeñas cantidades, etc.; los cuales pueden ser acopiados temporalmente en un sitio seleccionado para tal propósito para su posterior desalojo y traslado por parte del titular del Proyecto al sitio autorizado por la Municipalidad de Quelepa en caso de ser necesario o en el sitio de proyecto.
- b) El suelo y los desechos materiales durante la etapa de preparación y construcción serán humedecidos principalmente en la estación seca, a fin de evitar el incremento de partículas en suspensión en el aire del entorno durante la terracería.
- c) Se instalarán depósitos de recolección temporal de desechos sólidos, distribuidos estratégicamente durante el desarrollo de las etapas de preparación y construcción.
- d) Los espacios abiertos serán revegetados con especies arbustivas y arbóreas nativas o adaptables a la zona. En el anexo 9 se presenta el plan de revegetación que forma parte del plan de manejo ambiental. Esta medida estará a cargo del titular del Proyecto y contempla el enriquecimiento arbóreo, como elementos de realce y de ambientación de la urbanización finalizada.

- e) Dado el impacto por impermeabilización, el titular realizará compensación reforestando fuera del área del proyecto en acuerdo con la municipalidad de Quelepa, reforestando el área equivalente al impacto generado, ver cálculo de la compensación en anexo 10.
- f) Dentro de las actividades que conlleva el proceso de ejecución del Proyecto, merecen considerarse por las repercusiones que puedan tener en el área, las obras de conducción de la escorrentía superficial, que lógicamente para mantener el apropiado equilibrio hidráulico en las zonas de descarga, se realizarán de tal manera que no interrumpa contra la fragilidad mecánica de los suelos; que en este caso, podrían ser susceptibles a fenómenos erosivos y que por conveniencia económica y ambiental tendrán que atenderse. Se realizará el correcto mantenimiento del sistema de drenaje de aguas lluvias para evitar procesos erosivos. Esta medida deberá cumplir con la factibilidad de aguas lluvias que otorga el VMVDU en la resolución correspondiente.
- g) El movimiento de suelo durante la actividad de terracería generará polvo, el cual será mitigado humedeciendo el suelo dos veces diarias. Además será necesario conformar y estabilizar taludes en los puntos de descarga de aguas lluvias en los drenajes naturales del inmueble, de conformidad al diseño de evacuación de aguas lluvias del proyecto.
- h) La construcción de viviendas y de vías de acceso podría impactar al factor suelo por el cambio en su uso, impermeabilización, erosión y escorrentía. Para mitigar los potenciales impactos negativos se realizará un programa de revegetación en los espacios abiertos dentro del proyecto, ver anexo 9.

### 7.2.2 Medidas etapa de funcionamiento.

En esta etapa, las medidas propuestas se traducen básicamente en mitigar los impactos que generarán las actividades antrópicas de los residentes que se describen a continuación:

- a) La recolección de los desechos sólidos por parte de los residentes deberá realizarse diariamente. Esta disposición también contribuirá a que los receptores de aguas lluvias no sean cargados innecesariamente con desechos sólidos. Se propone que en los contratos de compraventa que se celebren con los futuros propietarios, se incluya una cláusula que los responsabilicen de utilizar el servicio de recolección de basura. Se recomienda inducir un plan de separación en los hogares.
- b) Las aguas negras provenientes de la urbanización será trasladadas por el colector de aguas negras a planta de tratamiento a construirse en el sector nororiente del área del proyecto, la cual será monitoreada permanentemente y correlacionando su eficiencia con los parámetros del cuerpo receptor del efluente. La ubicación de la Planta aparece en el anexo 2 y su memoria descriptiva en el anexo 7.
- c) El incremento en el tráfico vehicular podría incrementar los riesgos de accidentes, por lo que se señalarán las vías de circulación. Además, el proyecto contará con un carril de desaceleración.

A continuación se presenta la matriz de medidas que deberá ejecutar el titular del proyecto con su ubicación y costo.

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	MÉDIDA DE MITIGACIÓN	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSABLE EJECUCIÓN	ESTIMACIÓN DE INVERSIÓN	MOMENTO DE EJECUCIÓN	RESULTADOS ESPERADOS	REF.
DESCAPOTE	ELIMINACIÓN PARCIAL DE VEGETACIÓN	ACOPIO TEMPORAL	SITIO DEL PROYECTO	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	DURANTE LA PREPARACION DE SITIO	LIMPIEZA DEL SITIO	7.2
	CAMBIO USO DEL SUELO.	REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	ESPACIOS ABIERTOS	EL TITULAR	\$21,375.80	FINALIZACIÓN DE CADA ETAPA CONSTRUCTIVA	MEJORAR CALIDAD AMBIENTAL Y AUMENTAR INFILTRACION. MEJORAR PAISAJE Y ORNAMENTACIÓN	7.2 Y ANEXO 9.
ANTROPICA	GENERACION DE DESECHOS SÓLIDOS	RECOLECCION DIARIA Y SEPARACION EN LA FUENTE	EN EL PROYECTO	RESIDENTES	SIN COSTO	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	REDUCIR CONTAMINACION POR BASURA.	7.2
CONSTRUCCION DE VIVIENDAS E INFRAESTRUCTURA	ESCORRENTIA Y EROSION	SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS LLUVIAS	EN EL PROYECTO	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	DURANTE LA FASE CONSTRUCTIVA	EVITAR PROBLEMAS EROSIVOS	7.2
	IMPERMEABILIZACIÓN	COMPENSACION REFORESTACION FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	FUERA DEL PROYECTO	EL TITULAR	\$ 133,342.20	FINALIZACIÓN FASE CONSTRUCTIVA DE CADA ETAPA	MEJORA INFILTRACION DE AGUA	7.2 Y ANEXO 10
TERRACERIA	GENERACION DE POLVO	HUMECTACION DOS VECES DIARIAS	SITIO DEL PROYECTO	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	DURANTE LA PREPARACION DE SITIO	PREVENIR ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.	7.2
	EROSION DE MARGENES DRENEJES NATURALES	EVACUACION AGUAS LLUVIAS	QUEBRADAS	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	ETAPA CONSTRUCTIVA	PREVENIR EROSION	7.2
ANTROPICA	GENERACION DE AGUAS RESIDUALES	PLANTA DE TRATAMIENTO MUNIICPAL	AL NORTE DEL PROYECTO	MUNICIPALIDAD DE QUELEPA	SIN COSTO	DURANTE CONSTRUCCION DEL PROYECTO	MEJORA CALIDAD DE LOS VERTIDOS	7.2
	INCREMENTO TRAFICO VEHICULAR	SEÑALIZACION	VIAS DE CIRCULACION	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	FINAL DE CADA ETAPA CONSTRUCTIVA	MINIMIZAR RIESGOS DE ACCIDENTES,	7.2

### 7.3 Cronograma para la implementación de las medidas ambientales.

El costo del Programa de Manejo Ambiental comprende la ejecución de las medidas incluyendo su monitoreo se presenta a continuación.

DESCRIPCIÓN	PRIMER AÑO TRIMESTRE				SEGUNDO AÑO TRIMESTRE				TERCER AÑO TRIMESTRE				MONTO TOTAL (\$)
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
ACOPIO TEMPORAL CUBIERTO CON PLASTICO													\$500.00
REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO													\$21,375.80
RECOLECCION DIARIA Y SEPARACION EN LA FUENTE													SIN COSTO
SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS LLUVIAS													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
HUMECTACION													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
REFORESTACION FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO													\$133,342.20
PLANTA DE TRATAMIENTO													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
EVACUACION AGUAS LLUVIAS													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
SEÑALIZACION													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO

## **7.4 Programa de Monitoreo.**

El propósito del Programa de Monitoreo es el de verificar el cumplimiento de parámetros de calidad ambiental establecidos en la normativa vigente y evaluar el funcionamiento de las medidas a implementar dentro del Programa de Manejo Ambiental.

### **7.4.1 Variables y Procedimientos de control.**

El titular del proyecto es el responsable directo de vigilar que se cumplan las medidas y recomendaciones que se proponen, para lo cual deberá contar con los servicios de un especialista que supervisará la ejecución del proyecto y su funcionamiento, con el objeto de que el proyecto cumpla con el programa de manejo ambiental.

### **7.4.2 Ubicación de los puntos de monitoreo.**

Los puntos de monitoreo deberán estar ubicados en el lugar donde se controlarán las medidas a implementar. Para los desechos sólidos serán los sitios donde se instalarán las estaciones de recolección de basura; para las aguas residuales en la planta de tratamiento; en el caso de la revegetación, en los espacios abiertos del proyecto y la reforestación para fines de compensación, fuera del área del proyecto.

### **7.4.3 Responsables de la ejecución y supervisión.**

Con el propósito de verificar que el Programa de Manejo Ambiental se cumpla oportunamente, es necesario que el Titular del proyecto designe a un responsable de monitoreo de las medidas ambientales, apoyado por el personal a su cargo. El responsable del Programa de Monitoreo deberá ajustarse al cronograma indicado en el numeral 7.3 de este capítulo; asegurándose de obtener los recursos logísticos en forma oportuna.

### **7.4.4 Frecuencia y tiempos de aplicación.**

La frecuencia de monitoreo dependerá de la medida que se trate. El monitoreo de las medidas mitigantes deberá tomar de referencia el cronograma para implementación de las medidas e inversiones que aparece en el numeral 7.3, con el fin de detectar cualquier desviación y corregirla.

### **7.4.5 Interpretación y retroalimentación de resultados.**

El responsable de la implementación del Programa de Manejo Ambiental, deberá llevar una bitácora de las obras de mitigación y otros aspectos que tenga a bien considerar para mostrarlos al personal del MARN que efectúe las auditorías. Con la información anterior, el responsable podrá tomar decisiones para corregir las desviaciones y poder realizar una mejor gestión de cumplimiento ambiental del proyecto.

### **7.4.6 Asignación de recursos y apoyo logístico.**

El titular asignará personal y tiempo para implementar las medidas del Programa de Manejo Ambiental, así como los recursos financieros definidos en el costo del programa.

**7.4.7 Métodos de verificación del adecuado cumplimiento de las medidas ambientales.**

El cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental será a través de auditorías ambientales que serán realizadas por el MARN, el que verificará el cumplimiento de las medidas ambientales presentadas en este estudio.

A continuación se presenta una matriz resumen de monitoreo:

MEDIDA DE MITIGACIÓN	PARÁMETROS	LUGAR DE MONITOREO	FRECUENCIA	MÉTODO A UTILIZAR	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN	INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO	RETROALIMENTACIÓN	REF.
ACOPIO TEMPORAL	MATERIAL DISPUESTO	SECTOR NORTE	DURANTE EJECUCION DEL PROYECTO	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	DISPOSICIÓN ADECUADA	RETIRO DE MATERIAL	7.4
REVEGETACIÓN DENTRO DEL PROYECTO	SIEMBRA, FERTILIZACIÓN, RIEGO Y USO AGROQUÍMICOS	ESPACIOS ABIERTOS	SEMANAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	DESARROLLO DEL PLAN	APLICAR MANTENIMIENTO	7.4
RECOLECCIÓN DIARIA Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE	SEPARACIÓN Y RECOLECCIÓN DIARIA	VIVIENDAS	SEMANAL	INSPECCIÓN DIRECTA	DIRECTIVA DE LA URBANIZACIÓN	LIMPIEZA	CUMPLIMIENTO	7.4
SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	INSTALACIÓN DRENAJE AGUAS LLUVIAS	SITIO DEL PROYECTO Y DESCARGA EN QUEBRADAS	MENSUAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO ADECUADO	VERIFICAR SU CONSTRUCCIÓN	7.4
HUMECTACIÓN DOS VECES DIARIAS	MATERIAL HUMEDO	VIAS DE CIRCULACIÓN Y ACOPIO DE MATERIAL	DIARIO	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	CONTAMINACIÓN DE AIRE	INCREMENTAR RIEGO	7.4
REFORESTACIÓN FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	NÚMERO DE ÁRBOLES	FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	MENSUAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	AUMENTO DE COBERTURA VEGETAL	APLICAR MANTENIMIENTO	7.4
PLANTA DE TRATAMIENTO	DBO <sub>5</sub> , pH, GRASAS Y ACEITES, SÓLIDOS SEDIMENTABLES, SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES, COLIFORMES TOTALES, CLORUROS Y COLOFIRMES FECALIS.	SECTOR NORORIENTE	DE ACUERDO A REGLAMENTO ESPECIAL DE AGUAS RESIDUALES	FÍSICO QUÍMICO	TITULAR DEL PROYECTO	CONTAMINACIÓN DEL AGUA	MANTENIMIENTO OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO	7.4
EVACUACIÓN AGUAS LLUVIAS	DISEÑO	EN PUNTOS DE DESCARGA DE AGUAS LLUVIAS EN LAS QUEBRADAS	MENSUAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	PROTECCIÓN	MANTENIMIENTO	7.4
SEÑALIZACIÓN	ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	VIAS DE CIRCULACIÓN	SEMESTRAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	SEGURIDAD	MANTENIMIENTO	7.4
PLANTA DE TRATAMIENTO	DBO <sub>5</sub> , pH, GRASAS Y ACEITES, SÓLIDOS SEDIMENTABLES, SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES, COLIFORMES TOTALES, CLORUROS Y COLOFIRMES FECALIS.1	PLANTA DE TRATAMIENTO	MENSUAL	FÍSICO QUÍMICO	TITULAR DEL PROYECTO	CONTAMINACIÓN DEL AGUA	MANTENIMIENTO OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO	7.4

1 Parámetros de acuerdo a propuesta de norma de vertidos de aguas residuales ordinarias de CONACYT.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Canter, L. W. 1997. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid. España.
2. Centro Nacional de Registros. 1992. San Miguel, "Monografías del Departamento y Municipios". Instituto Geográfico Nacional Ing. Pablo Arnoldo Guzmán". El Salvador.
3. Cortez Lomban, A. "Taxonomía de Suelos", Instituto Geográfico. Agustín Cadazzi, Bogotá, Colombia.
4. DGRNR. 2001. Almanaque Salvadoreño. Ministerio de Agricultura y Ganadería. El Salvador.
5. Dirección General de Estadística y Censos DIGESTYC. 1996. "Proyección de la Población de El Salvador 1995-2025". Ministerio de Economía. El Salvador.
6. García A., A. 1994. "Guía Práctica de Evaluación de Impacto Ambiental". Amaru Ediciones. Salamanca, España.
7. Henry, G. y Heinke, G. 1999. "Ingeniería Ambiental". Segunda Edición. Pearson - Prentice Hall.
8. Holdridge, L. R. "Zonas de Vida Ecológicas de El Salvador". Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD/FAO/ELS/73/004, Documento de Trabajo No. 6, El Salvador, 1994.
9. Lagos, J.A. 1971. "Elementos de Morfología Vegetal". 1a. Ed. San Salvador.
10. Lavel, Allan. 2001. Gestión de Riesgos Ambientales Urbanos. World Bank Institute/OPAMSS. San Salvador.
11. López, M.M. 2001. Evaluación de Impacto Ambiental: Metodología y Alcances – El Método MEL – ENEL. ICAP. Costa Rica.
12. MAG. Anuario Hidrológico 1979 - 1980. Centro de Recursos Naturales, El Salvador.
13. MARN. 1998. Ley del Medio Ambiente. El Salvador.
14. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. 1998. Código de Salud. El Salvador.
15. Pérez R., José A. 1999. "Metodologías de Valoración de Impactos Ambientales". Análisis de Impactos Ambientales en la Formulación de Proyectos. CIDIAAT. Venezuela.
16. Pintér, L., Zahedi, K. y Cessman, D.R. 2000. Capacitación para la Preparación de Evaluaciones e Informes Ambientales Integrados. Manual de Entrenamiento. IIDS/PNUMA.
17. Viceministerio del Vivienda y Desarrollo Urbano. 1996. "Ley de Urbanismo y Construcción, Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo Relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales".
18. Witsberg, D. et al. 1973. "Los Árboles del Parque Deininger", Instituto Salvadoreño de Recursos Naturales. El Salvador.

# ***DOSSIER FOTOGRAFICO***

VISTA PANORÁMICA DEL SECTOR NORTE DEL ÁREA DEL PROYECTO. EN ESTA IMAGEN SE APRECIA EL USO ACTUAL DEL TERRENO, PUDIÉNDOSE OBSERVAR REMANENTES DEL CULTIVO DE HENEQUÉN Y MATORRALES.



FOTO 1

ENTRONQUE DE LAS PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO. AL LADO IZQUIERDO, LA CARRRETERA PANAMERICANA QUE CONDUCE A SAN MIGUEL Y LA UNIÓN Y A LA DERECHA, CARRETERA QUELEPA - SAN JORGE, QUE UNE A LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL CON LOS DE USULUTÁN.

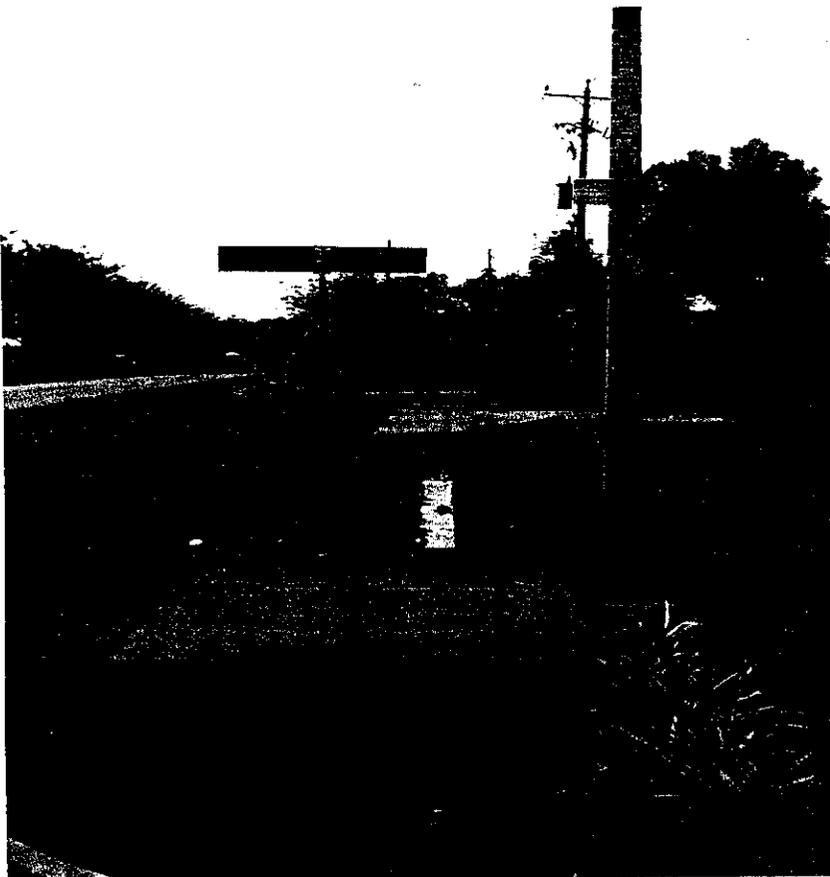
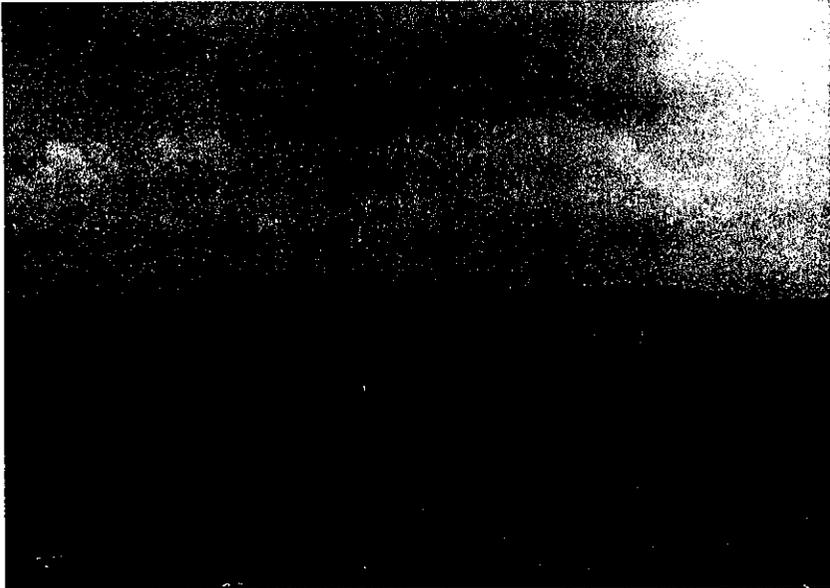


FOTO 2



TOMA PANORÁMICA EN DIRECCIÓN NOR PONIENTE DEL INMUEBLE DONDE SE UBICARÁ EL PROYECTO. SE PUEDE APRECIAR EL USO ACTUAL DEL TERRENO, LA VEGETACIÓN DOMINANTE Y SEMOVIENTES EN BUSCA DE ALIMENTO.

FOTO 3



EN LA MAYOR PARTE DEL ÁREA DEL PROYECTO SE IDENTIFICAN AFLORAMIENTOS ROCOSOS.

FOTO 4



FOTO 5

AL TERRENO INGRESAN AGUAS LLUVIAS QUE SE ENCAUZAN EN DRENAJES NATURALES. EN LA PRESENTE VISTA APARECE QUEBRADA LOCALIZADA A UN COSTADO DE LA CARRETERA A SAN JORGE.



FOTO 6

A LA ALTURA DEL KILÓMETRO 131 DE LA CARRETERA PANAMERICANA SE UBICAN VARIOS DESARROLLOS HABITACIONALES Y COMERCIALES.

EN LAS QUEBRADAS A LO LARGO DEL KILÓMETRO 131 DE LA CARRETERA PANAMERICANA, LOS POBLADORES DISPONEN SUS DESECHOS SÓLIDOS. EN ESTE CASO, EN EL DRENAJE LOCALIZADO EN EL SECTOR NORORIENTE DEL ÁREA DEL PROYECTO.



FOTO 7

DRENAJE NATURAL PROTEGIDO CON ZACATE VETIVER A LA ALTURA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO. AL FONDO, SE APRECIA LA CARRETERA A SAN JORGE.



FOTO 8

# ***ANEXOS***

# ***ANEXO 1***

FROM : PRIETO S.A.

PHONE NO. : 243 34 37

FEB. 23 2006 05:32P  
FEB. 23 2006 05:32P

FROM : GESTION AMBIENTAL

PHONE NO. : 2263 8600

- 00000080



Ministerio de Medio Ambiente  
y  
Recursos Naturales

MARN-DGGA-EIA -8101-0289-2006

San Salvador, 15 de febrero de 2006

ASUNTO: Remisión de lineamientos de Términos de Referencia para Estudio de Impacto Ambiental.

Señor Federico Antonio García-Prieto Daglio  
Representante Legal del Proyecto  
"Hacienda San Andrés"  
Presente.  
Teléfono y fax 2263-8600

Estimado señor García-Prieto:

Después de analizar el contenido y verificar la información presentada en el Formulario Ambiental del proyecto, "Hacienda San Andrés", ubicado en Hacienda San Andrés, cantón San Andrés, municipio y departamento de San Miguel, le comunicamos que para continuar con el proceso de obtención del Permiso Ambiental, deberá de presentar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, de acuerdo a lo especificado en los lineamientos para los Términos de Referencia que se anexan a la presente.

Sin otro particular, nos suscribimos:

Atentamente.



*Zaida Osorio de Alfaro*  
Zaida Osorio de Alfaro  
Gerente de Evaluación Ambiental

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCION GENERAL DE GESTION AMBIENTAL

00000081

**C. Contenido del documento**

El estudio de Impacto Ambiental deberá contener la estructura establecida en el artículo 23 del Reglamento general de la Ley del Medio Ambiente.

**1. Título y autores.**

Debe contener: nombre del proyecto; nombre y firma del titular; nombre, firma y número de registro de los profesionales que participaron en la elaboración del estudio, de acuerdo al área de participación.

**2. Índice.**

Se incluirá el contenido del estudio de Impacto Ambiental en orden de aparición.

**3. Resumen ejecutivo.**

En este apartado, se debe presentar: una breve descripción del proyecto; identificación de los impactos ambientales negativos y positivos a generar en las diferentes etapas del proyecto y las medidas ambientales propuestas para adecuar el proyecto con el medio ambiente; cronograma de ejecución de las medidas y sus costos.

**4. Descripción del proyecto.**

- Deberá contener la descripción del proyecto: explicando en que consiste la actividad principal, sus fases y actividades a desarrollar en cada etapa del proyecto (ejecución y funcionamiento). Sus objetivos y alcances, ubicación geográfica y política-administrativa, plano topográfico del terreno donde se pretende desarrollar el proyecto, incluyendo su área de influencia.
- Deberá presentar por parte de la autoridad competente la autorización de usos de suelo para este tipo de proyecto, indicando que no se encuentra en una zona de Desarrollo Agroforestal, zona de Desarrollo Restringido, o zona de Protección o Máxima Protección.
- Según lo planificado, se debe elaborar el detalle de la infraestructura mínima requerida y cumplir con todo lo referente a este tipo de proyecto.
- Deberá presentar plano de distribución y tamaño de las diferentes áreas del proyecto, construcción, zonas verdes, circulación y áreas de protección, ésta deberá mantenerse con la cobertura vegetal existente, y lo demás que señale la institución competente.
- El área mínima de los lotes deberá ser de 200.00 m<sup>2</sup>.
- Deberá presentar propuesta de dotación de servicios básicos y descripción de la infraestructura del proyecto: sistema de abastecimiento de agua potable; manejo de aguas negras y grises; manejo de desechos sólidos, para este último presentar carta de factibilidad de prestación del servicio de recolección en la etapa de funcionamiento por la institución competente en el municipio.
- Deberá presentar terrazas, perfiles, niveles proyectados y rasantes del proyecto.
- Deberá presentar propuesta para el manejo de aguas negras y grises.
- Describir el manejo de la escorrentía superficial y drenaje, producto de las aguas lluvias, las obras de infraestructuras y protección a los sitios de descarga así como las obras de urbanización.
- Las quebradas deberán contar con su respectiva zona de protección.
- Deberá eliminar lotes ubicados en el lecho y zona de protección de las quebradas.
- Deberá presentar un estudio detallado del manejo de la escorrentía superficial hasta su punto de descarga final.
- Deberá presentar un plano a escala del inventario de la arborización existente y en otro plano señalar la zona que será afectada por la tala y la zona de compensación.
- Deberá presentar propuesta de arborización en zona de protección, áreas verdes, otros y su respectiva descripción de costos (cantidad de árboles a plantar en cada una de las áreas, tamaño de plantas, distancia de plantación entre cada árbol y mano de obra); además anexar propuesta de plan de mantenimiento (actividades a realizar, mano de obra e insumos a utilizar; cronograma de aplicación y costos), dicho plan de mantenimiento deberá tener un tiempo de duración mínimo de dos años y con su respectivo plano de ubicación.
- Deberá presentar: medidas, diseño y ubicación de las obras de protección, del proyecto



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

00000082

5. Descripción, caracterización y cuantificación del medio ambiente o entorno considerando los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.

Medio Físico.

Se debe realizar la descripción de las condiciones del sitio donde se desarrollará el proyecto del área de influencia: cantón, municipio y departamento, configuración topográfica, detalle del uso actual de la tierra, factores del medio ambiente susceptibles ante la ejecución y especificaciones de quebradas o pozos existentes de los recursos aguas, que se encuentran dentro del proyecto o su entorno.

Medio Biológico.

Descripción del ecosistema natural y fauna asociada. Es necesario determinar las especies vegetales y animales existentes, haciendo especial énfasis en la presencia de especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. De existir estas especies, deben protegerse.

Medio Socioeconómico.

Describir en detalle la infraestructura y los servicios urbanos existentes en la zona, destacando su capacidad en los diferentes aspectos: servicios de educación, servicios de salud, actividades recreativas, manejo de los desechos sólidos de la zona, de las excretas y del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano; además, indicar el nombre de los colindantes y la actividad que cada uno desarrolla, a efecto de determinar la interacción que tendrán con el proyecto.

6. Identificación, priorización, predicción y cuantificación de los impactos ambientales.

Identificación de impactos potenciales. Evaluación ambiental

Con las listas anteriores, "actividades del proyecto" y "elementos ambientales sensibles", debe elaborar una matriz de interacción. Actividades del Proyecto contra Elementos Ambientales, como paso inicial para la valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto.

Predicción e interpretación de impactos

Después de descritas las interacciones y establecido las que constituyen impactos negativos, debe establecer la priorización de los mismos.

7. Programa de Manejo Ambiental

El programa de manejo ambiental en todos sus componentes, deberá plantearse por cada una de las etapas del proyecto, definiendo para cada etapa las medidas ambientales a ser ejecutadas en la misma. El Programa de Manejo Ambiental, comprenderá como mínimo, lo siguiente:

- **Ejecución de las Medidas Ambientales.** En este apartado se deberá describir cualitativa y cuantitativamente cada una de las medidas ambientales propuestas para prevenir, atenuar y/o compensar los impactos negativos significativos, conforme a cada una de las etapas del proyecto (las que apliquen de acuerdo a la naturaleza del proyecto), indicando el monto estimado de las inversiones necesarias para realizar cada una de las medidas ambientales propuestas. Además de la información antes requerida, se debe presentar el consolidado de la implementación de medidas de acuerdo a la información requerida en el siguiente cuadro:

Etapas Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida de Mitigación	Descripción de la medida de mitigación propuesta	Ubicación de la medida de mitigación ambiental	Responsable de su ejecución	Monto calculado de la medida de mitigación ambiental	Momento de la ejecución	Resultado esperado
Preparación del sitio			Prevención						
			Atenuación						
Construcción			Compensación						
			Prevención						
Funcionamiento			Atenuación						
			Compensación						
			Identificar etapas posteriores						

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**  
**DIRECCION GENERAL DE GESTION AMBIENTAL** 00000083

- **Monitoreo** será aplicado durante las etapas de preparación del sitio, construcción, funcionamiento y cierre (si procede) y tendrá como objetivo garantizar la eficiencia de las medidas ambientales propuestas, permitiendo mediante la evaluación periódica, la adopción de medidas correctivas a la implementación de las mismas. La frecuencia del monitoreo estará determinada por la naturaleza del proyecto. El monitoreo propuesto deberá detallarse para cada una de las etapas, de acuerdo a la información señalada a continuación.

Etapas Ejecución	Medida de Mitigación	Parámetros de control	Lugar o punto de Monitoreo	Frecuencia de la Medición	Método a utilizar	Responsable de la medición	Interpretación del resultado	Retrosalimentación	Referencia en el texto de la descripción del impacto
Preparación del sitio	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								
Construcción	Prevención								
	Atenuación								
	Compensación								
Funcionamiento	Idem a las etapas anteriores								
Cierre	Idem a las etapas anteriores								

- **Cronograma de ejecución de las Medidas Ambientales de Prevención, Atenuación y Compensación** propuestas, de acuerdo a la etapa de ejecución de la actividad, obra o proyecto. Tiene como objetivo programar en el tiempo la ejecución de cada una de las actividades del proyecto y de las medidas ambientales determinadas, de acuerdo a las etapas a desarrollar, en los períodos de tiempo planificados según el estudio.

Etapas de Ejecución	Medida de Mitigación	Tiempo de Ejecución (meses, trimestres, semestres o años, según convenga)												Monto Estimado de la Medida Ambiental		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Preparación del sitio	Prevención															
	Atenuación															
	Compensación															
Construcción	Prevención															
	Atenuación															
	Compensación															
Funcionamiento	Prevención															
	Atenuación															
	Compensación															
Cierre	Prevención															
	Atenuación															
	Compensación															

- 8. **Anexos.** Incorporar fotografías, esquemas, mapas, gráficos, relatorias de la consulta sobre la aceptación del proyecto realizadas a iniciativa del titular, factibilidades de servicios, autorizaciones y resoluciones relativas a la ejecución del proyecto, así como cualquier información que a juicio del equipo consultor ayude a exponer mejor el proyecto y su interacción con el medio ambiente.

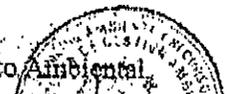
Se incluirá, además de lo señalado, las autorizaciones o resoluciones y cualquier otra información que amplíe o clarifique el contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

En un mismo plano, a escala adecuada, indicar:

Incluir en plano la vegetación a ser incorporada en el proyecto (zonas verdes, zonas de protección y ornato).

Plano de distribución general de áreas: áreas de construcción, áreas verdes, área de protección, estacionamiento y circulación.

El titular deberá presentar a este Ministerio, un original y una copia del Estudio de Impacto Ambiental.



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DIRECCION GENERAL DE GESTION AMBIENTAL

00000084

**LINEAMIENTOS PARA TERMINOS DE REFERENCIA PARA ELABORACION DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO "HACIENDA SAN ANDRES"**

♦ **Generalidades**

El 9 de diciembre de 2005, el Ministerio de Medio Ambiente recibió del señor Federico Antonio García-Prieto Daglio, representante legal del proyecto, el Formulario Ambiental del proyecto denominado "Hacienda San Andrés", ubicado en Hacienda San Andrés, cantón San Andrés, municipio y departamento de San Miguel.

♦ **Análisis técnico**

El Proyecto consiste en la urbanización y lotificación, en un área total de terreno de 1.393.573,52 m<sup>2</sup> y ocupada por el proyecto de 845.323,83 m<sup>2</sup>.

Entre los rasgos sobresalientes del sitio del proyecto se citan:

- El proyecto se ubica en el sector poniente de la ciudad de San Miguel, que es una zona industrial e institucional
- El área donde se tiene planificado desarrollar el proyecto es inculto, presentando solamente vegetación arbórea en el sector norte del terreno
- En los alrededores del proyecto existen: industrias, universidades, centros escolares, lotificaciones y viviendas particulares.
- El terreno cuenta con una configuración topográfica de alomado, con pendientes máximas de 18%
- El terreno colinda al norte con lotes industriales e institucionales, al sur con Camino Real San Andrés, al este con cantón y caserío El Jalagatal y al oeste con quebrada El Hoyón
- Al interior del terreno se identifican varias quebradas y drenajes de aguas lluvias
- El acceso al proyecto es por medio de la carretera San Miguel-San Jorge

**Conclusión**

Analizada la información contenida en el Formulario Ambiental y verificada la información generada por las inspecciones al sitio del proyecto, desde el punto de vista de la envergadura y las condiciones ambientales del sitio, se ha determinado que para demostrar la viabilidad ambiental del proyecto, el titular debe elaborar el respectivo Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a los lineamientos siguientes:

**LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).**

**A. Consideraciones Legales**

**Consideraciones del titular, previas a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

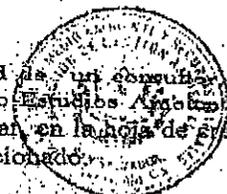
Antes que cualquier otra acción, se debe analizar las consideraciones legales aplicables al proyecto, a efecto de determinar la viabilidad legal del proyecto. En este apartado debe analizarse las disposiciones legales, nacionales e ibcales, aplicables al proyecto y los permisos o autorizaciones necesarios para su ejecución.

El Titular del proyecto debe estar seguro de obtener **TODOS LOS PERMISOS Y AUTORIZACIONES DE LAS INSTITUCIONES COMPETENTES** para la ejecución del proyecto (anexar copias).

El estudio de Impacto Ambiental debe demostrar la viabilidad ambiental del proyecto, por lo que de no cumplirse lo anterior, la presentación del Estudio de Impacto Ambiental no obliga al SEATRA a emitir una resolución favorable.

**B. Equipo consultor**

La coordinación de la Evaluación de Impacto Ambiental deberá ser responsabilidad de una consultora persona natural o jurídica, previamente inscrita en el Registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales que lleva este Ministerio. Los participantes, en el equipo técnico Evaluador deberán indicar, en la hoja de créditos, el área de participación, nombre, firma y, el número de inscripción en el Registro ya mencionado.



## ***ANEXO 2***

## ***ANEXO 3***

# ***ANEXO 4***

# **LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.**

## **INFORME FINAL SOBRE AFORO DE POZO**

**POZO PROYECTO SAN ANDRES  
DPTO. DE SAN MIGUEL**

**PROPIETARIO:**

**INVERSIONES SAN ANDRES**

**EMPRESA CONSTRUCTORA:**

**LA CASA CASTRO S.A. DE C.V.**

**SUPERVISION:**

**A.N.D.A.**



**ENERO DEL 2002**

**CARTA PRESENCIA DE AFORO**

NOMBRE DEL POZO : INVERSIONES SAN ANDRES  
 Ø DE REVESTIMIENTO : 12 pulgadas  
 PROFUNDIDAD TOTAL : 575 pies  
 NIVEL ESTATICO : 273.58 pies  
 BORDE SUPERIOR DE LA 1ª REJILLA : 325 pies  
 DISEÑO TUBERIA : 0-325, 345-364 Y 575-580 (cono) pies  
 DISEÑO REJILLA : 325-345 y 365-575 pies  
 UBICACIÓN : Carretera Panamericana Desvío a San Jorge, Depto. de San Miguel  
 PROPIETARIO : INVERSIONES SAN ANDRES  
 COMPAÑÍA EJECUTORA : LA CASA CASTRO

Se hace constar que el Supervisor de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), se encontró presente y verifico los siguientes datos de aforo:

A.- Aforo a Caudal Variable, de 60 minutos cada Etapa.

FECHA: 16-Enero-2002

HORA: 12:00 M

ETAPA	CAUDAL (G.P.M.)	ABATIMIENTO MAX. (PIES)	RECUPERACION (%)
1	449	5.08	Su recuperación fue del
2	674	12.17	99.59% a los 60 minutos
3	1017	61.17	De suspendido el bombeo

B.- Aforo a caudal Constante, duración total 48 horas, abatimiento máximo 59.92'.

CAUDAL: 953 GPM

FECHA: Del 16 al 18-01-2002

HORA: 16:00

TIEMPO	LECTURA	TIEMPO	LECTURA	TIEMPO	LECTURA	TIEMPO	LECTURA
60	322+0	540	328+5	1440	331+3	2460	333+7
120	324+4	1080	330+7	1800	332+3	2880	333+6

Observación: Al finalizar aforo caudal cte. Su porcentaje de recuperación es del 98.20% a los 60 minutos

ARQ. CRYSSIA L. CANIZALES  
 SUPERVISOR

*Canizales*  
 FIRMA



**POZO INVERSIONES SAN ANDRES,  
DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL.**

**ANALISIS DE PRUEBA DE AFORO EN ETAPAS SUCESIVAS**

Antes de proceder a efectuar la prueba de aforo en Etapas Sucesivas, es necesario la realización de las pruebas preliminares las cuales nos permiten la determinación con precisión los caudales máximos y mínimos a explotar en el pozo, de esta manera se seleccionan los caudales a extraer en cada una de las etapas las cuales deberán mantener una relación en un rango de 2.5 a 1 entre los caudales, a efecto de permitir una clara definición de la relación logarítmica entre abatimientos específicos y caudales, y la duración de cada una de estas es normalmente de una hora.

ETAPA	CAUDAL (G.P.M.)	ABATIMIENTO MAXIMO (PIES)	NIVEL DINAMICO (PIES)
1a.	449	5.08	278.67
2ª	674	12.17	285.90
3a.	1017	61.17	334.90

Tabla No. 1

Los datos anteriores fueron obtenidos durante la prueba de aforo en Etapas Sucesivas la cual fue realizada en fecha 16 de Enero de 2002 y los cuales han sido tabulados en la Tabla No.2 lo que nos permitirán la evaluación de los coeficientes hidraulicos tanto del pozo como del Acuífero.

ETAPA No.	CAUDAL (G.P.M.)	INC.Q (G.P.M.)	S (PIES)	SK (PIES)	INC SK (PIES)	B (PIE/G.P.M.)
1a	449	449	5.08	5.04	5.04	-0.0017
2a	674	225	12.17	11.92	6.88	-0.0017
3a	1017	343	61.17	54.96	43.04	0.0248
PROMEDIO						0.0248

Tabla No.2

*RECUPERACION DEL POZO EN PRUEBA DE BOMBEO A ETAPAS SUCESIVAS*

Se tomaron datos de la Recuperación del pozo al finalizar aforo en Etapas Sucesivas, ya que es de suma importancia obtener las lecturas de los ascensos del agua después de efectuado el bombeo los cuales nos permiten la confirmación de los resultados obtenidos al analizar los datos en cada una de las pruebas de bombeo, observándose que este presenta un porcentaje de recuperación del 99.59% a los 60 minutos de suspendido el bombeo a etapas sucesivas.

**EVALUACION DEL ACUIFERO.**

- C: Coeficientes por pérdidas de entrada en el Pozo (pie/gpm) mediante la formula correspondiente, es obtenida la relación de los abatimientos específicos (Inversos de Capacidad Específica) de los incrementos de los caudales.

$$C1 = \frac{\left(\frac{Inc.sk2}{Inc.Q2a}\right) \frac{Inc.sk1}{Inc.Q1a}}{Inc.Q1a + Inc.Q2a}$$

**C1: 0.000029**

$$C_{prom.} = \frac{C1 + C2}{2}$$

**C<sub>prom.</sub> = 0.000029**

**Sp:** Abatimientos por pérdidas de entrada, el cual resulta de la fricción del agua al pasar a través del empaque y la rejilla y dentro del pozo mismo

$$Sp = C_{prom.} * Q^2$$

**Sp: 5.79 Pies**

**St:** Abatimiento total del Pozo, el cual es proporcional al caudal de explotación durante la prueba.

$$St = BQ + CQ^2$$

**St: 16.94 pies**

**B:** Coeficiente de pérdidas propias del acuífero, el cual es en realidad el Inverso de la Capacidad Especifica.

$$B1 = \frac{Sk1 - C_{prom.} * (Q1)^2}{Q1}$$

**B1: -0.0017**

**B prom.= 0.0248**

**Efic.:** Eficiencia del Pozo, el cual es calculado en función del abatimiento total del pozo mientras se bombea.

$$Efic. = \frac{B * Q}{(B * Q) + (C * Q^2)} * 100$$

**Efic. : 65.80%**

NOTA: Solamente es considerado el valor de la Primera Etapa para evaluar la eficiencia del pozo, en este caso el caudal de la primera etapa fue de 449 G.P.M.

**AFORO A CAUDAL CONSTANTE**

Se realizó prueba de aforo a caudal Constante obteniéndose los resultados siguientes:

BOMBEO CONTINUO	DATOS OBTENIDOS	UNIDADES
DURACION	2880	Minutos
CAUDAL DE EXPLOTACION	953	G.P.M.
NIVEL DINAMICO	333.60	Pies
ABATIMIENTO MAXIMO	59.92	Pies

**RECUPERACION CAUDAL CONSTANTE**

Se tomaron datos de la recuperación del pozo al finalizar la prueba de aforo a Caudal constante, observándose que el comportamiento de esta es similar a la observada en la Prueba de Aforo a Etapas Sucesivas con un porcentaje del 98.20% a los 60 minutos de suspendido el bombeo.

### **PARÁMETROS HIDROGEOLOGICOS**

Según las Pruebas de aforo realizadas al POZO "INVERSIONES SAN ANDRES", Departamento de San Miguel. Se efectuaron cálculos con diversos métodos y ajustados a las condiciones reales; se puede observar un mejor criterio técnico en cuanto a sus parámetros hidrogeológicos se refiere.

### **MÉTODO DE LOGAN**

Este método es utilizado para obtener estimaciones del valor de transmisividad, el cual consiste en multiplicar el valor de la capacidad específica por el factor de Logan (1,754.55)

$$T = Ce * 1,754.55$$

$$T = 27,905.31 \text{ GPD/PIE}$$

**Este fue el utilizado para efectos de calculo, ya que es el que más se asemeja al comportamiento del pozo durante la prueba**

**MÉTODO DE JACOB**

Con los datos del Abatimiento Vrs. Tiempo se gráfica en papel semi-logarítmico, obteniéndose una línea recta cuya pendiente llamada Delta s, se aplica la formula siguiente:

$$T = \frac{264 * Q}{\Delta S}$$

$$T = 31,449.00 \text{ GPD/PIE}$$

**COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO (S)**

$$s = \left[ \frac{4Tt}{Rw^2 * e^{(4\pi * T * B + 0.5772)}} \right]$$

$$s = 0.1$$

**EVALUACION DEL ACUIFERO**

**C:** Coeficientes por pérdidas de entrada en el Pozo (pie/gpm) mediante la formula correspondiente, es obtenida la relación de los abatimientos específicos (Inversos de Capacidad Específica) de los incrementos de los caudales.

$$C = \frac{\left(\frac{Inc.sk3}{Q3a.}\right) - \frac{Inc.sk2}{Inc.Q2a.}}{Inc.Q2a.+Inc.Q3a.}$$

**C<sub>2</sub>: 0.000167**

**C prom.= 0.000029**

**Sp =** Abatimientos por pérdidas de entrada

$$Sp = C_{prom.} * Q^2$$

**Sp: 13.05 pies**

**St:** Abatimiento total del Pozo

$$St = BQ + CQ^2$$

**St:** 29.79 pies

**B:** Coeficiente de pérdidas propias del acuífero.

$$B2 = \frac{Sk2 - Cprom. * (Q^2)}{Q2}$$

**B2 :** -0.0017

**B3 :** 0.0248

**B prom =** 0.0248

**POZO INVERSIONES SAN ANDRES**

**DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL.**

**RECOMENDACIONES PARA LA ADECUADA EXPLOTACION DEL POZO.**

De acuerdo a los cálculos hidráulicos obtenidos durante la Prueba de Aforo efectuada al pozo. se recomienda lo siguiente:

- Colocar la cámara de succión de la bomba a una profundidad de 360 pies, evitando que la succión de la bomba quede en tramo de rejilla lo cual evitara se genere entrada de material fino por las ranuras de esta.
- Instalar tubería PVC diámetro de 3/4", para efectuar mediciones periódicas de los descensos de los niveles de agua.
- La selección del equipo de producción está sujeta tanto al diámetro menor interno del revestimiento del Pozo, el cual en este caso es de 12 Pulgadas, como también al Caudal de explotación recomendado.
- La explotación máxima del pozo con un caudal de 800 G.P.M.(50.47 Lts/Seg), durante períodos de 20 horas de bombeo continuo, con lo que experimentará un nivel dinámico teórico de 328.45 pies, el cual experimentará un descenso de 3.45 pies abajo del borde superior del primer tramo de rejilla.

**POZO INVERSIONES SAN ANDRES  
DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL.**

**PREDICCIÓN DE ABATIMIENTOS FUTUROS PARA UN TIEMPO DE 150  
DÍAS DE BOMBEO CONTINUO.**

$$B^* = \frac{264}{T} \left[ \log \frac{TK}{1.87 r^2 s} + K \log td \right]$$

T = 27,905.31 GPD/PIE	K 8 = 0.33	B* K 8 = 0.0545
r = 0.50 pies	K12 = 0.50	B* K12 = 0.0597
s = 0.1	K16 = 0.67	B* K16 = 0.0644
td = 150 días	K20 = 0.83	B* K20 = 0.0685
Q = 953 GPM	K24 = 1.00	B* K24 = 0.0728
N.E. = 273.58 pies		

Q (GPM)	8 HORAS		12 HORAS		16 HORAS		20 HORAS		24 HORAS	
	S	ND	S	ND	S	ND	S	ND	S	ND
500	27.25	300.83	29.86	303.44	32.21	305.79	34.29	307.87	36.43	310.01
600	32.71	306.29	35.83	309.41	38.65	312.23	41.15	314.73	43.71	317.29
700	38.16	311.74	41.80	315.38	45.09	<sup>3</sup> 18.67	48.01	321.59	51.00	324.58
800	43.61	317.19	47.77	321.35	51.54	325.12	54.87	328.45	58.29	331.87
900	49.06	322.64	53.75	327.33	57.98	331.56	61.73	335.31	65.57	339.15
1000	54.51	328.09	593.72	333.30	64.42	338.00	68.59	342.17	72.86	346.44









HOJA DE CAMPO

NOMBRE POZO	INVERSIONES SAN ANDRES	DIAMETRO DESCARGA	8	PULGADAS
UBICACIÓN	SAN MIGUEL	DIAMETRO ORIFICIO	6	PULGADAS
PROFUNDIDAD	(Pies) 575	PROF. SUCCION	458	PIES
DIAMETRO REVESTIMIENTO	12 PULG.	AFORADORES:	ARSENIO PEREZ	
DIAMETRO PERFORACION	PULG.			
NIVEL ESTATICO	(Pies) 273.58			

CAUDAL CONSTANTE.

FECHA	HORA	TIEMPO (MINUTOS)	CAUDAL (G.P.M.)	ALTURA PIEZOM.	NIVEL DINAMICO (PIES)	(PULG)	ABATIM. (PIES)	OBSERVACIONES
16/01/2002	16:00	0	953	36				
		1			297.00	7.0	24.00	
		2			310.00	3.0	36.67	
		3			310.00	8.0	37.08	
		4			311.00	7.0	38.00	
		5			312.00	0.0	38.42	
		6			312.00	10.0	39.25	
		7			313.00	1.0	39.50	
		8			313.00	5.0	39.83	
		9			313.00	7.0	40.00	
		10			313.00	10.0	40.25	
		12			314.00	5.0	40.83	
		14			316.00	7.0	43.00	
		16			317.00	3.0	43.67	
		18			317.00	8.0	44.08	
		20			317.00	10.0	44.25	
		25			318.00	7.0	45.00	
		30			318.00	10.0	45.25	
		35			319.00	4.0	45.75	
		40			320.00	6.0	46.92	
		45			321.00	6.0	47.92	
		50			321.00	10.0	48.25	
		55			322.00	3.0	48.67	
	17:00	60			322.00	5.0	48.83	
		70			322.00	9.0	49.17	
		80			323.00	0.0	49.42	
		90			323.00	4.0	49.75	
		100			323.00	10.0	50.25	
		110			324.00	2.0	50.58	
	18:00	120			324.00	4.0	50.75	

## CAUDAL CONSTANTE.

FECHA	HORA	TIEMPO (MINUTOS)	CAUDAL (G.P.M.)	ALTURA PIEZOM.	NIVEL DINAMICO		ABATIM. (PIES)	OBSERVACIONES
			953	36				
		135			324.00	6.0	50.92	
		150			324.00	9.0	51.17	
		165			324.00	9.0	51.17	
	19:00	180			325.00	2.0	51.58	
		195			325.00	3.0	51.67	
		210			326.00	0.0	52.42	
		225			326.00	0.0	52.42	
	20:00	240			326.00	3.0	52.67	
		270			326.00	7.0	53.00	
	21:00	300			327.00	3.0	53.67	
		330			327.00	5.0	53.83	
	22:00	360			327.00	7.0	54.00	
		390			327.00	9.0	54.17	
	23:00	420			327.00	10.0	54.25	
		450			327.00	10.0	54.25	
17/01/2002	00:00	480			327.00	11.0	54.33	
		510			328.00	2.0	54.58	
	01:00	540			328.00	5.0	54.83	
		570			328.00	7.0	55.00	
	02:00	600			328.00	10.0	55.25	
	03:00	660			329.00	1.0	55.50	
	04:00	720			329.00	5.0	55.83	
	05:00	780			329.00	8.0	56.08	
	06:00	840			329.00	11.0	56.33	
	07:00	900			329.00	7.0	56.00	
	08:00	960			329.00	11.0	56.33	
	09:00	1020			330.00	4.0	56.75	
	10:00	1080			330.00	7.0	57.00	
	11:00	1140			331.00	2.0	57.58	
	12:00	1200			331.00	2.0	57.58	
	13:00	1260			331.00	3.0	57.67	
	14:00	1320			331.00	3.0	57.67	
	15:00	1380			331.00	3.0	57.67	
	16:00	1440			331.00	3.0	57.67	
	17:00	1500			331.00	4.0	57.75	
	18:00	1560			331.00	6.0	57.92	
	19:00	1620			331.00	8.0	58.08	
	20:00	1680			331.00	11.0	58.33	
	21:00	1740			332.00	1.0	58.50	



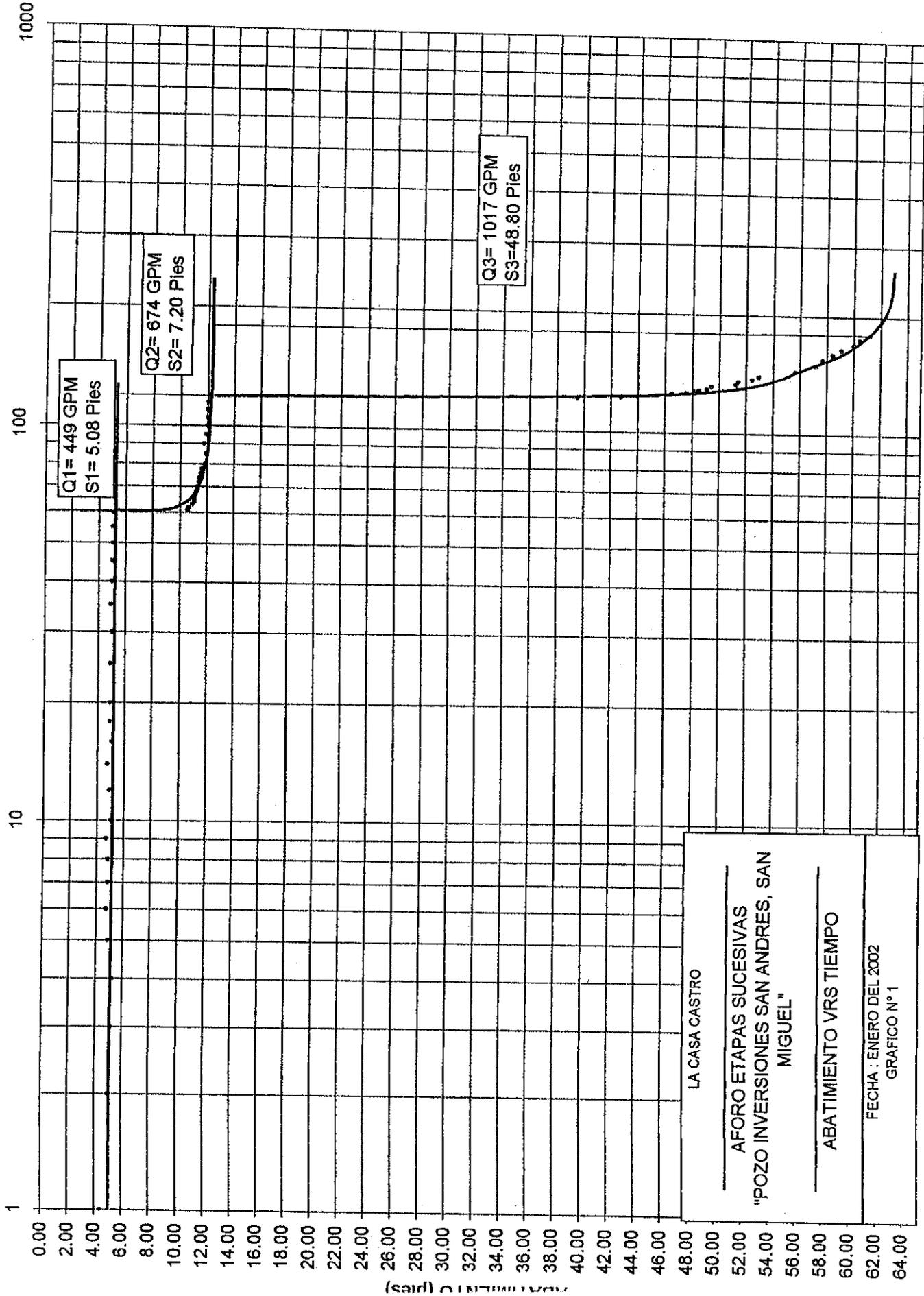
HOJA DE CAMPO

NOMBRE POZO	INVERSIONES SAN ANDRES	DIAMETRO DESCARGA	8	PULGADAS
UBICACIÓN	SAN MIGUEL	DIAMETRO ORIFICIO	6	PULGADAS
PROFUNDIDAD	(Pies) 575	PROF. SUCCION	458	PIES
DIAMETRO REVESTIMIENTO	12 PULG.	AFORADORES:	ARSENIO PEREZ	
DIAMETRO PERFORACION	PULG.			
NIVEL ESTATICO	(Pies) 273.58			

RECUPERACION CAUDAL CONSTANTE.

FECHA	HORA	TIEMPO (MINUTOS)	CAUDAL (G.P.M.)	ALTURA PIEZOM.	NIVEL DINAMICO (PIES)	(PULG)	ABATIM. (PIES)	OBSERVACIONES
18/01/2002	17:00	0						
		1			316.00	10.0	43.25	
		2			295.00	0.0	21.42	
		3			280.00	0.0	6.42	
		4			279.00	0.0	5.42	
		5			278.00	0.0	4.42	
		6			277.00	0.0	3.42	
		7			275.00	0.0	1.42	
		8			275.00	0.0	1.42	
		9			275.00	0.0	1.42	
		10			275.00	0.0	1.42	
		12			274.00	11.0	1.33	
		14			274.00	10.0	1.25	
		16			274.00	10.0	1.25	
		18			274.00	10.0	1.25	
		20			274.00	10.0	1.25	
		25			274.00	9.0	1.17	
		30			274.00	9.0	1.17	
		35			274.00	9.0	1.17	
		40			274.00	9.0	1.17	
		45			274.00	9.0	1.17	
		50			274.00	8.0	1.08	
		55			274.00	8.0	1.08	
		60			274.00	8.0	1.08	
		70						
		80						
		90						
		100						
		110						
		120						

TIEMPO (minutos)



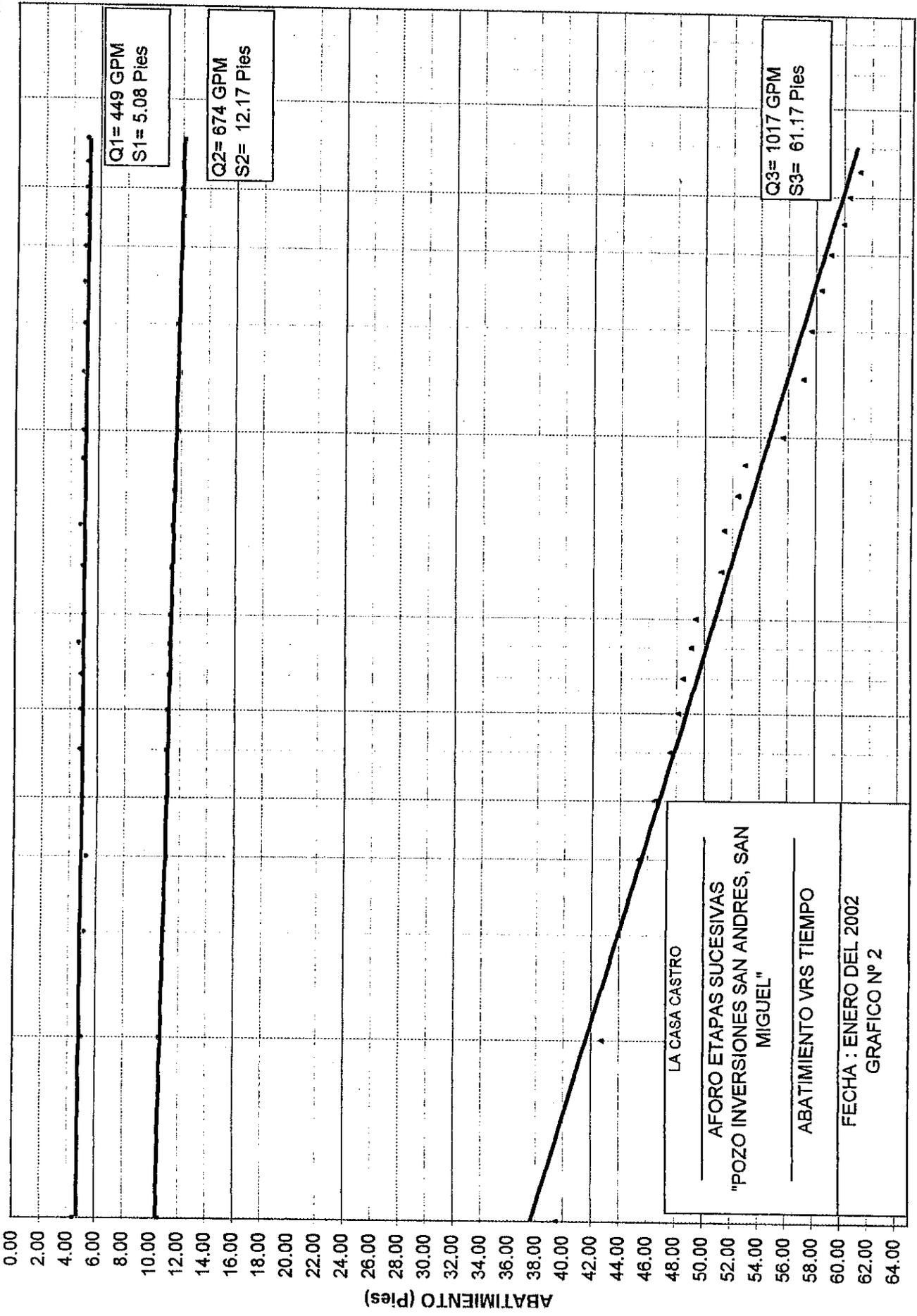
LA CASA CASTRO  
AFORO ETAPAS SUCESIVAS  
"POZO INVERSIONES SAN ANDRES, SAN MIGUEL"  
ABATIMIENTO VRS TIEMPO  
FECHA : ENERO DEL 2002  
GRAFICO N° 1

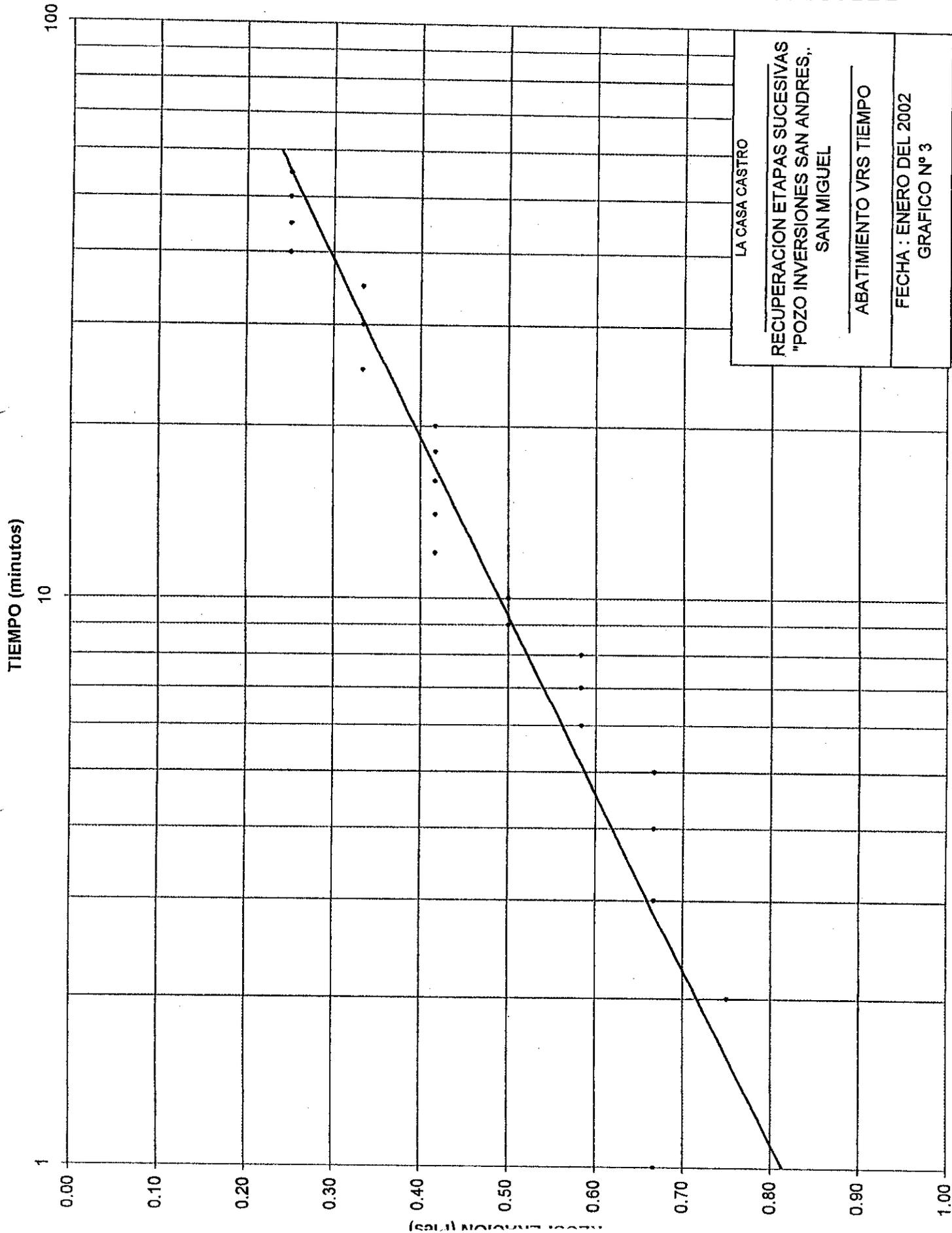
TIEMPO (minutos)

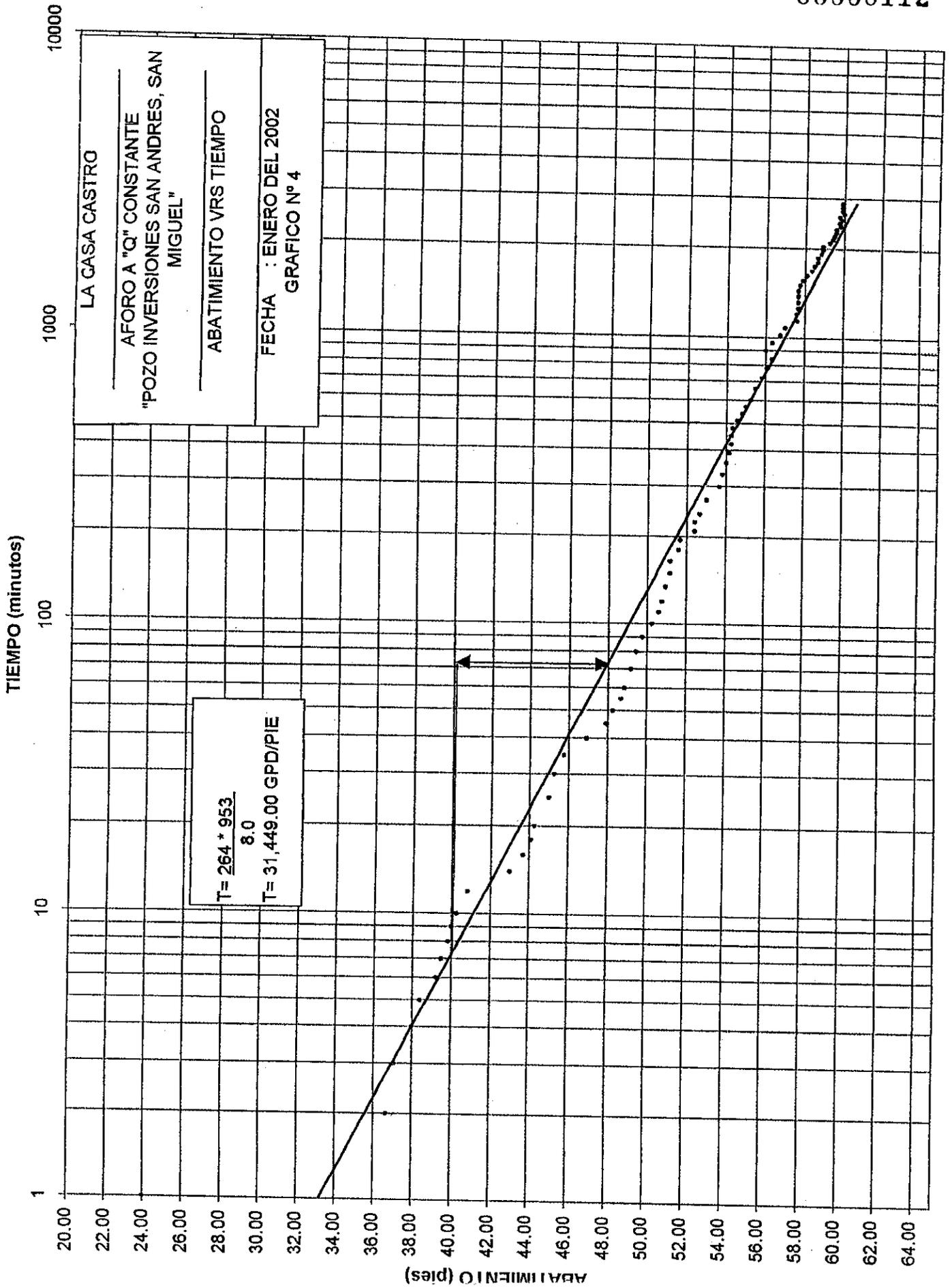
100

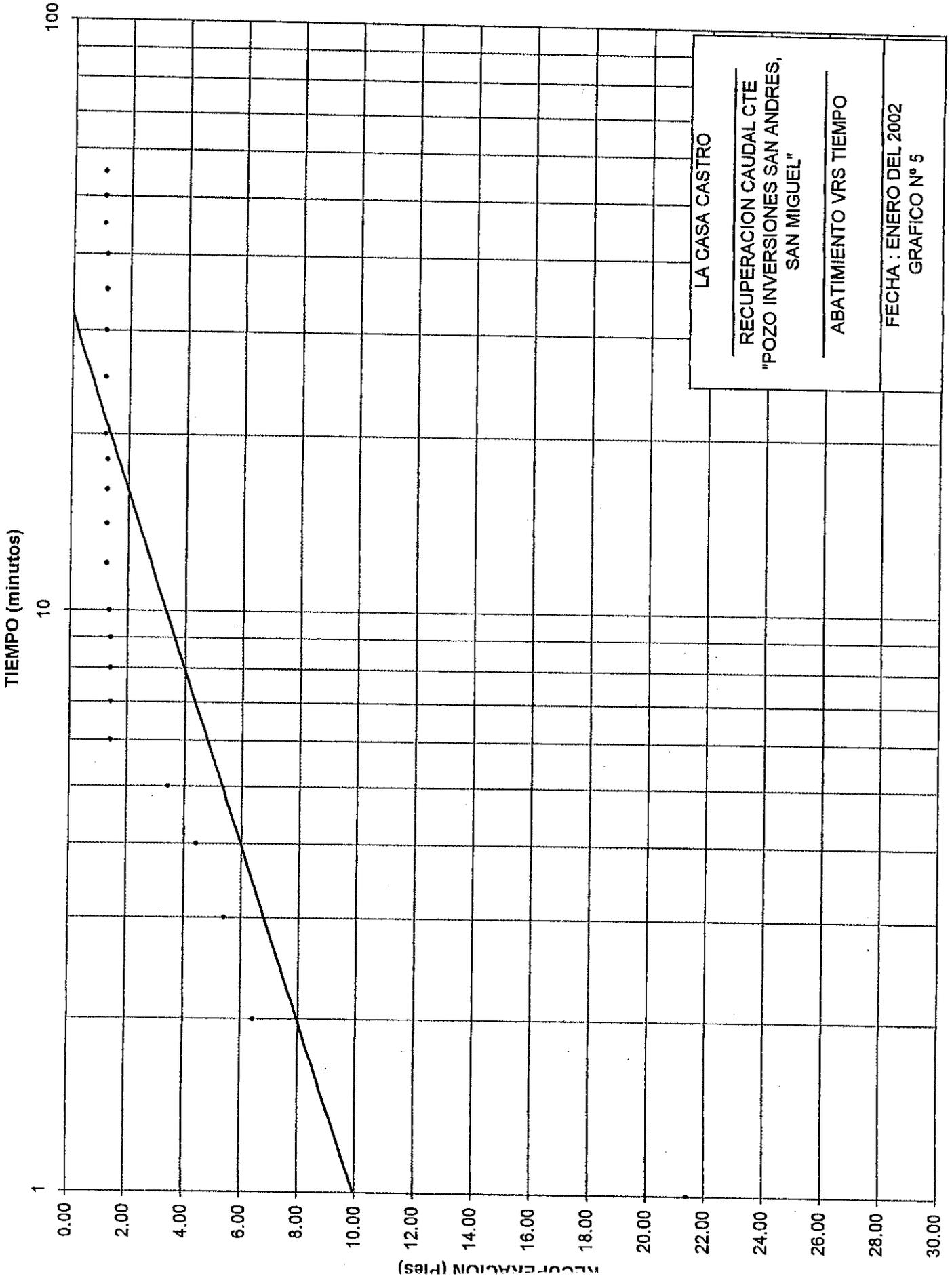
10

1





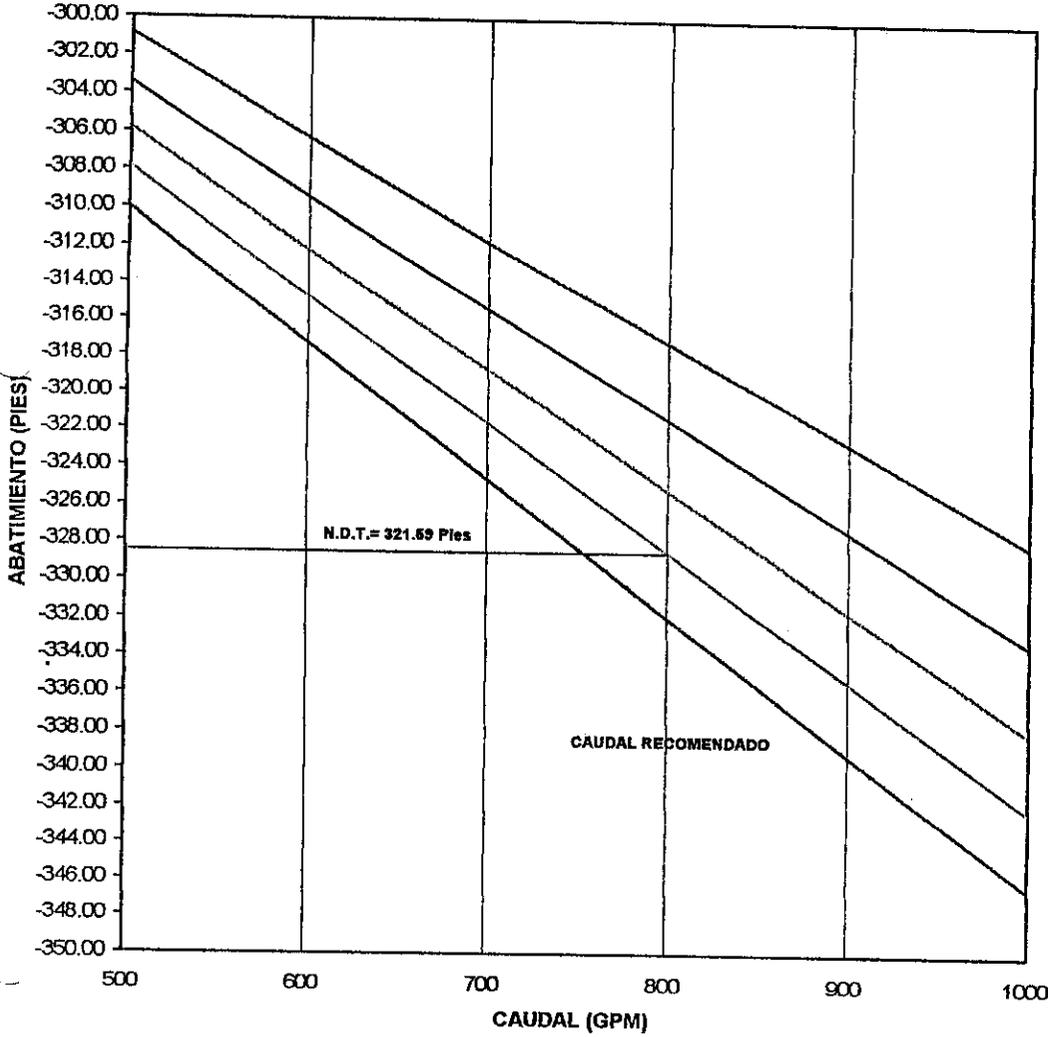




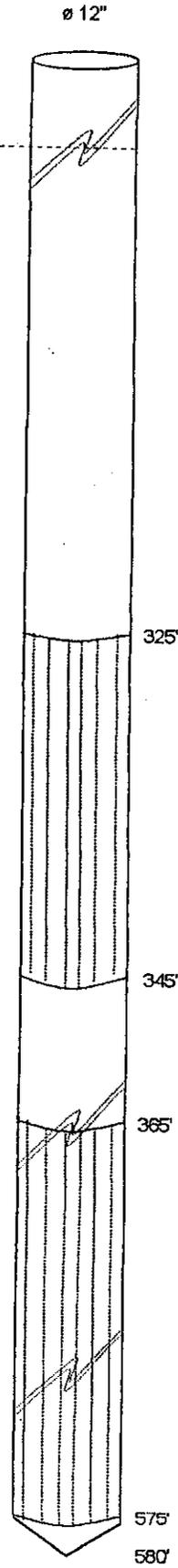
# GRAFICA PREDICCIÓN DE ABATIMIENTOS FUTUROS PARA UN PERIODO DE 150 DIAS DE BOMBEO CONTINUO

POZO INVERSIONES SAN ANDRES, SAN MIGUEL

N.E.: 273.58 Pies



8 HORAS 12 HORAS 16 HORAS 20 HORAS 24 HORAS



San Salvador, 25 de Enero de 2002

Señores  
**LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.**  
 12 Calle Poniente y 49 Avenida Sur  
 Edificio Villa Galicia # 2526  
 Colonia Flor Blanca  
 San Salvador  
 Presente.

PAGINA : 1/2  
 CODIGO DE MUESTRA : 44S  
 FECHA DE RECIBO DE MUESTRA : 17-01-2002  
 ATENCIÓN : Rene Esquivel

Estimado Sr. Esquivel:

Por medio de la presente estamos informando los resultados de Análisis Químicos efectuados a muestra, según detalles:

**RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUA**

TIPO DE MUESTRA : Agua de pozo  
 FECHA DE TOMA DE MUESTRA : 17-01-2002  
 FECHA DE FINALIZACION DEL ANALISIS : 22-01-2002  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : Pozo San Andres ~~XXXX~~, San Miguel  
 TIPO DE TOMA DE MUESTRA : Puntual  
 MUESTRA TOMADA POR : La Casa Castro  
 APARIENCIA DE LA MUESTRA : Clara y transparente

ANÁLISIS	METODO	RESULTADO	INCERTEZA	EXPRESADO COMO
PH.	:	7.0 (30.6°C)	± 0.0	Unidades
SOLIDOS TOTALES	1			
DISUELTOS	: 1,2	646.8	± 0.0	ppm
DUREZA TOTAL	: 1	325.0	± 0.0	ppm CaCO <sub>3</sub>
HIERRO TOTAL	: 1	0.005	± 0.0	ppm Fe

PAGINA 2/2

**CODIGO 44S**

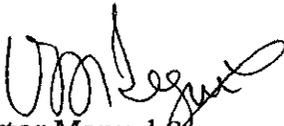
MANGANESO TOTAL	:	3	0.025	± 0.0	ppm Mn
CLORUROS	:	3	47.6	± 2.2	ppm Cl <sup>-</sup>
SULFATOS	:	1	52.8	± 1.3	ppm SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>
PLOMO	:	4	ND	± 0.0	ppm Pb
ARSÉNICO	:	1	ND	± 0.0	ppm As
CROMO (+6)	:	4	ND	± 0.0	ppm Cr <sup>+6</sup>
NITRATOS	:	4	4.8	± 0.4	ppm NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
FLUOR	:	4	0.33	± 0.0	ppm F <sup>-</sup>
COLOR VERDADERO	:	4	ND	± 0.0	Unidades Pt-Co
TURBIDEZ	:	1	1.7	± 0.0	Unidades NT

NOTA: ND = No detectable  
 Ppm = mg/litro  
 Metodologías de Análisis = APHA-AWWA-WPCF (1)  
 Myron L. Company (2)  
 ESPINSA, Validado (3)  
 Orbeco Analytical Systems, Inc (4)

Los resultados reportados corresponden a la muestra indicada en procedencia y en código. La reproducción parcial de este documento debe ser autorizada por el laboratorio.

Agradeciendo su atención a la presente, nos suscribimos de usted,

Atentamente,  
**ESPECIALIDADES INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.**

  
 Lic. Victor Manuel Segura  
 Químico Industrial  
 Jefe de Laboratorio Químico



VMS/aldem

Nuestro laboratorio cuenta con un sistema de calidad fundamentado en la Norma NSR EN 45001, con el fin de proporcionar a nuestros clientes garantía y seguridad en los resultados y está acreditado por CONACYT en análisis de aguas bajo el Registro No. RLA 13-01:99.

- 00000117



San Salvador, 25 de Enero de 2002

Señores  
LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.  
12 Calle Poniente y 49 Avenida Sur  
Edificio Villa Galicia # 2526  
Colonia Flor Blanca  
San Salvador  
Presente.

Atención: Rene Esquivel

Estimado Sr. Esquivel:

Por medio de la presente estamos agregandolé el siguiente anexo a los resultados de análisis fisicoquímicos efectuados según detalle:

CODIGO DE MUESTRAS	:	44S
FECHA DE RECIBO DE MUESTRA	:	17-01-2002
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	:	Pozo San Andrés <del>XXXXXX</del> San Miguel
NUMERO DE PAGINAS DE REPORTE	:	1

**CONCLUSIONES:** La calidad fisicoquímica del agua esta afectada por el alto contenido de sólidos totales disueltos, conclusión obtenida en base a limites permisibles de norma CONACYT.

Atentamente,  
ESPECIALIDADES INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.

  
Lic. Víctor Manuel Segura  
Químico Industrial



VML/aldem

***ANEXO 6***

• 00000119



**AVANCE INGENIEROS**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO**

**PROYECTO : HACIENDA SAN ANDRÉS**

**QUELEPA / DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL**

San Salvador, Abril de 2006

REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
CALLE FEDERAL ARTIFICIAL COCHES

## CONTENIDO

Descripción del proyecto.

1.0 Aspectos Físicos del área de influencia del Proyecto.

1.1 HIDROGRAFÍA

1.2 OROGRAFÍA

1.3 CERROS PRINCIPALES

1.4 CLIMA

1.5 VEGETACIÓN

1.6 ROCAS.

1.7 SUELOS

2.0 Método del US. Soil Conservation Service par el cálculo de los caudales máximos.

2.1 Estimación del Valor Ponderado del coeficiente de escorrentía C

2.2 Método de Gumbel para el Cálculo de la Intensidades de las Lluvias

2.3 Formula de Giandotti para el cálculo del Tiempo de Concentración

3.0 Memoria de Cálculo

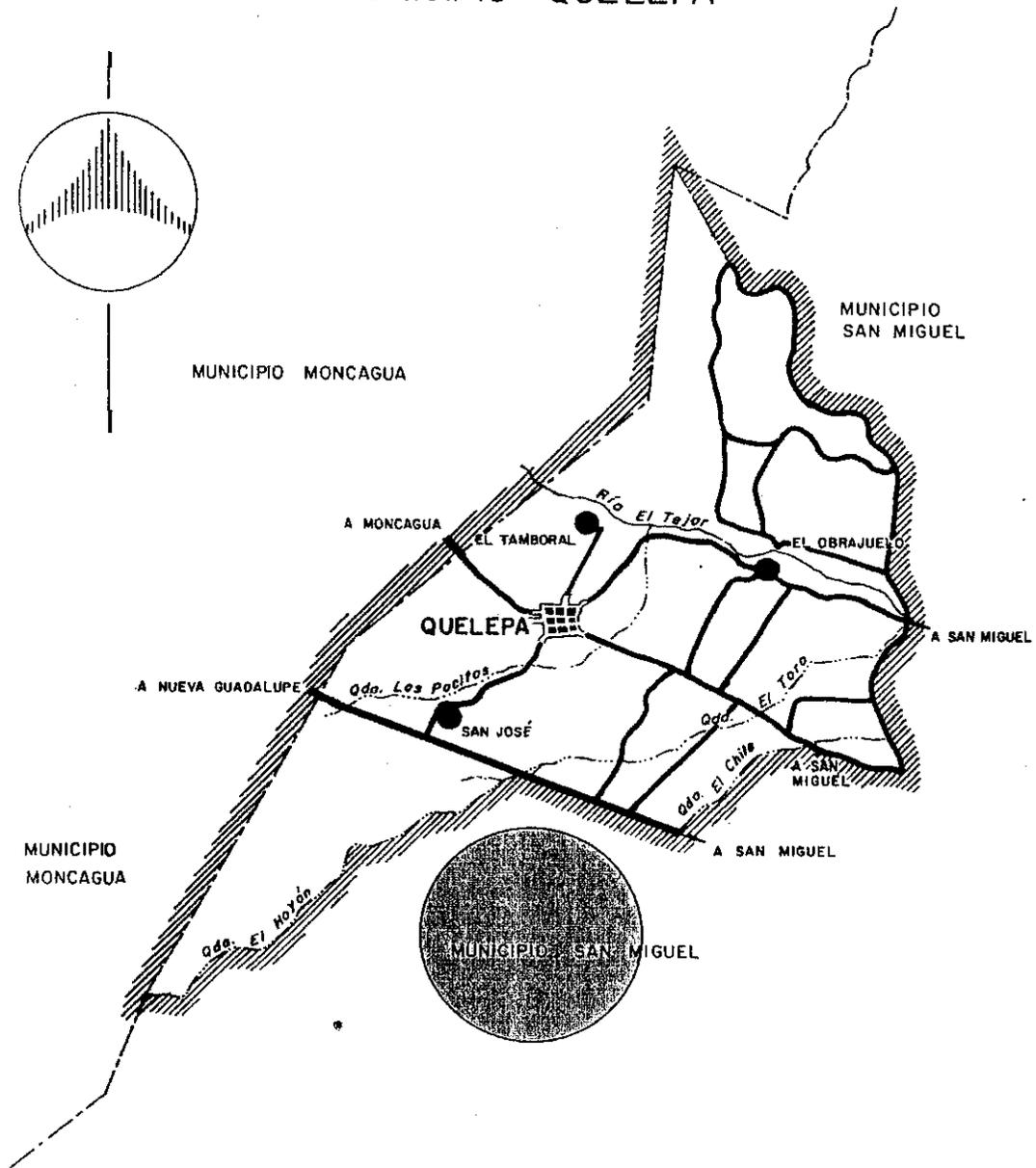
Conclusiones y Recomendaciones.

# PLANO GENERAL DE UBICACIÓN

## PROYECTO HACIENDA SAN ANDRÉS – QUELEPA/SAN MIGUEL

Circulo color violeta

MUNICIPIO QUELEPA



REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
MEDY ESCALANTE COQUEZ

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto Urbanización San Andrés, consiste en el desarrollo de un terreno propiedad de Inversiones San Andrés, S.A. de CV., ubicado en carretera Panamericana y calle a San Jorge, Jurisdicción de San Miguel, en el cual se ha proyectado desarrollar 4,500 lotes para vivienda, 38 lotes industriales Y 20 lotes institucionales. El proyecto contará con áreas verdes recreativas, área verde ecológica, derechos de vía, planta de tratamiento, servicios de luz y agua potable. En la Tabla 1, se presenta el Cuadro General de Áreas.

**Tabla 1. Cuadro General de Áreas**

ÁREAS DENTRO DEL PROYECTO	M <sup>2</sup>	% DEL TOTAL
Lotes habitacionales	439,903.47	48.07
Zona verde recreativa	111,300.84	12.16
Área verde ecológica	19,582.57	2.14
Planta de tratamiento	50,942.34	5.57
Derechos de Vía	293,437.05	32.06
<b>TOTALES</b>	<b>915,166.27</b>	<b>100.00</b>
<b>ÁREAS FUERA DEL PROYECTO</b>		
Lotes Institucionales	173,372.60	

ÁREAS GENERALES DEL TERRENO	M <sup>2</sup>	V <sup>2</sup>	% DEL TOTAL
Coca Cola	20,255.40	28,981.43	1.45
Pepsi	11,549.55	16,525.10	0.83
Ciencia, S.A.	20,332.63	29,091.93	1.46
Lotes habitacionales	439,903.47	629,413.88	31.57
Lotes industriales	107,561.15	153,898.49	7.72
Lotes institucionales	173,372.60	248,061.52	12.44
Lotes comerciales	65,080.18	93,116.72	4.67
Gasolinera ESSO	5,108.75	7,309.60	0.37
Zona verde recreativa	111,300.84	159,249.24	7.99
Zona verde institucional	31,803.05	45,503.80	2.28
Zona verde industrial	43,349.94	62,025.09	3.11
Planta de tratamiento	9,668.12	13,833.15	0.69
Área de retiro por planta de tratamiento	41,274.22	59,055.15	2.96
Área verde ecológica	19,582.57	28,018.74	1.41
Derechos de vía	293,437.05	419,849.73	21.06
<b>TOTALES</b>	<b>1,393,579.52</b>	<b>1,993,933.58</b>	<b>100.00</b>

Dicho terreno, como se muestra en la tabla 1, tiene un área total de 1,382,828.95 m<sup>2</sup>, equivalente a 1,993,924.99 v<sup>2</sup> que drenan en dirección Sur – Oriente en donde su drenaje se ve interrumpido por la carretera Panamericana, siendo ésta el lindero Nor oriente de dicha propiedad. Al Nor poniente el terreno linda con la quebrada El Hoyón, lugar donde es factible el drenaje parcial del desarrollo, de igual manera, la propiedad en su totalidad puede drenarse

00000124

siguiendo la trayectoria de la quebrada sin nombre que corre aguas abajo y en dirección aproximada de N 61°33'33" E hasta descargar debajo de la carretera Panamericana en el esquinero nor oriente.

Actualmente, el terreno esta dividido en dos porciones por la calle las Placitas – San Jorge que además, une la carretera Panamericana con la calle Real San Andrés Quelepa.

### **1.0 Aspectos Físicos del área de influencia del Proyecto.**

El proyecto Hacienda San Andrés, se localiza al sur de la ciudad de Quelepa. como se muestra en el mapa de ubicación del proyecto. QUELEPA, pertenece Municipio del distrito y departamento de San Miguel.

Esta limitado por los siguientes municipios. Al N, por Moncagua y San Miguel; al E por San Miguel; al S, por San Miguel y al W, por Moncagua. Se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas siguientes: 13°33'16" LN. (Extremo septentrional) y 13°29'18" (extremo meridional); 88°12'26" LWG. (Extremo Oriental) y 88°16'06" LWG (extremo Occidental).

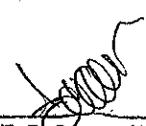
## **ASPECTO FÍSICO**

### **1.1 Hidrografía**

Riegan el Municipio Los Ríos, El Tejar y San Esteban; las quebradas: Agua Zarca, Los Pozitos, El Toro, El Chile, El Roble y El Hoyon.

### **Ríos Principales**

EL TEJAR. Entra al Municipio a 1.2Kms. al N de la Villa de Quelepa, corre de W a E, recibe la afluencia de la Quebrada Los Pozitos y al confluir con la Quebrada Agua Zarca, da origen al río San Esteban. La longitud de su recorrido del Municipio es de 2 Kms.

  
REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
NERY ESCALANTE GONZALEZ

SAN ESTEBAN. Se forma de la confluencia del Río El Tejar con la quebrada Agua Zarca, a 1.5 Km. Al NE.

De la Villa de Quelepa. Corre de W a E abandonando al Municipio en el lugar donde le afluye la quebrada El Toro. Su recorrido dentro del Municipio es de 2 Km.

## 1.2 Orografía

Los rasgos orográficos más notables en el Municipio son los Cerros de la Finca El Portillo, El Tamboral y el Obrajuelo.

## 1.3 Cerros Principales

DE LA FINCA Está situado a 4 Km. Al N de la Villa de Quelepa, su cima sirve de mojón el los límites que separan a este Municipio con los de Moncagua y San Miguel. Eleva. 355m SNM.

EL PORTILLO Esta ubicada a 2.6Kms. al NE de la Villa de Quelepa Eleva. 420 m SNM.

## 1.4 Clima

El clima es cálido, pertenece al tipo de tierra caliente. El monto pluvial anual oscila entre 1800 y 2500 Mm. En las graficas 1 y 2 se presentan los promedios de llluvias Mensuales y Anuales Máximas y las temperaturas tomando como referencia la Estación de San Miguel.

### **1.5 Vegetación**

La flora LA constituye bosque húmedo subtropical. Las especies arbóreas más notables son: Morro, Nance, Roble, Chaparro, Papaturre, Conacaste, Volador y otros.

### **1.6 Rocas**

Predomina los tipos de: materiales piro clásticos y aluviones con intercalaciones de materiales piro clásticos.

### **1.7 Suelos**

Los tipos de suelos que se encuentran en el Municipio son Latosoles; Arcillos Rojizos. Alfisoles (fases de cenizas volcánicas profundas, de onduladas a fuertemente alomadas); Latosoles Arcillos Rojizos y Lito soles. Alfisoles(Fase pedregosa superficial, de ondulada a montañosa muy accidentada).

## **2.0 Método Empírico de la U.S. Soil Conservation Service.**

Este método para el calculo de las avenidas máximas fue desarrollado por la U.S. Soil Conservation Service, utilizando criterios ya establecidos por esta, como el calculo de la lluvia en exceso sobre la base del parámetro N o numero de la curva de escurrimiento.

La parte medular del método radica en la utilización de la tabla, que es el resultado de una serie de estudios llevados a cabo por el SCS, sobre las intensidades, duraciones y cantidades de lluvia que deben ser empleadas al calcular el gasto máximo de una avenida en determinado periodo de retorno.

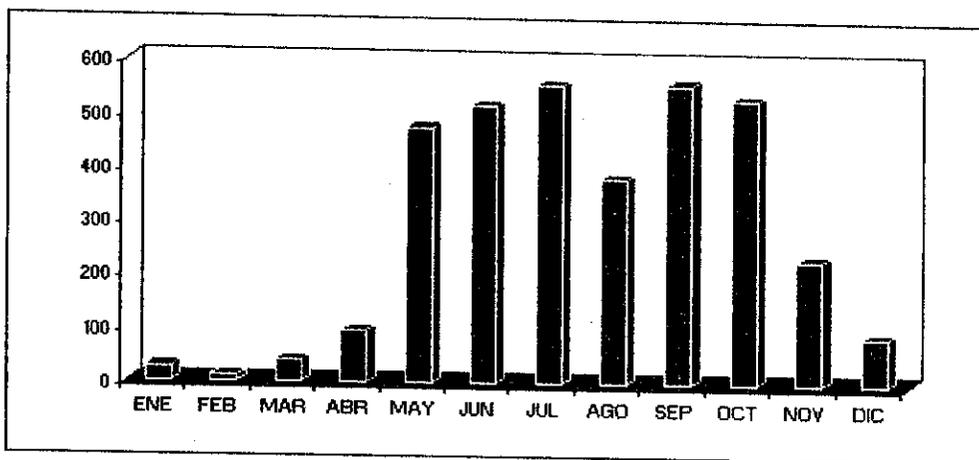
Los rangos de aplicación del método se deducen de la tabla, sobre todo para tiempos de concentración de hasta 24 horas, ya que el método del SCS para la estimación de la lluvia en exceso no tiene limite.

00000127

REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
**NERY ESCALANTE GOCHEZ**  
IC-1850  
INGENIERO CIVIL

Grafica 1 Cantidades Mensuales y Anuales Máximas de Lluvia ( en milímetros)

ESTACIÓN	PERIODO AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Estación San Miguel	43	28	11	41	96	476	518	559	383	561	533	233	89	2570



Fuente: Almanaque Salvadoreño 1992.  
Servicio Meteorológico Nacional

Grafica 2 Temperatura Máxima Absoluta (°)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO	PERIODO
Estación San Miguel	39.2	40.0	40.3	40.5	40.8	36.6	37.6	37.6	36.1	35.0	37.5	37.5	40.8	10 Años

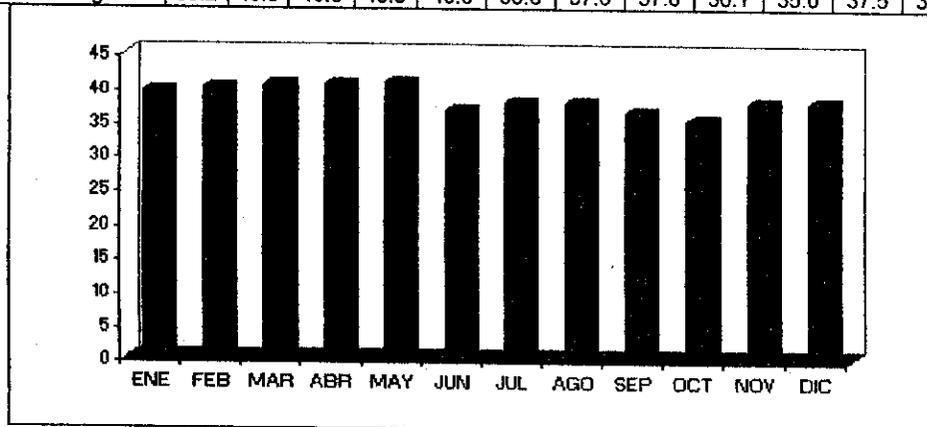


Tabla 2. Gasto Unitario en función del Tiempo de Concentración

Tc horas	q(m <sup>3</sup> /seg. /mm/km <sup>2</sup> )	Tc horas	Q(m <sup>3</sup> /seg. /mm/km <sup>2</sup> )	Tc horas	q(m <sup>3</sup> /seg./ mm/km <sup>2</sup> )
0.1 o menos	0.337	1.0	0.150	8	0.039
0.2	0.300	1.5	0.120	10	0.034
0.3	0.271	2.0	0.100	12	0.033
0.4	0.246	2.5	0.086	14	0.027
0.5	0.226	3.0	0.076	16	0.025
0.6	0.208	4.0	0.063	18	0.023
0.7	0.195	5.0	0.054	20	0.021
0.8	0.180	6.0	0.048	22	0.020
0.9	0.168	7.0	0.043	24	0.019

### 2.1 Estimación del Valor Ponderado del coeficiente de escorrentía C

El valor ponderado del coeficiente de escorrentía se calcula asignando a cada porcentaje de participación del uso de suelos un valor promedio y de acuerdo a la superficie que se trate.

La suma de los productos del porcentaje de participación, multiplicado por el coeficiente de escorrentía medio de cada superficie y dividido por el total del porcentaje del área, proporciona el valor ponderado del coeficiente.

En la tabla 3 se presentan los cálculos resultando un valor ponderado de la escorrentía de **0.576**

*[Handwritten Signature]*

REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
**NERY ESCALANTE GOCHET**  
1C-1850  
INGENIERO CIVIL

**Tabla 3 Cálculo del coeficiente de Escorrentía Ponderado.**

ÁREAS DENTRO DEL PROYECTO	M2	% DEL TOTAL	Coefficiente de Aporte	% X C
LOTES HABITACIONALES	439,903.47	48.07%		
Techos (60% de 48.07)	263,942.08	28.84%	0.825	0.238
Jardines( 40% de 48.07)	175,961.39	19.23%	0.150	0.029
ZONA VERDE RECREATIVA	111,300.84	12.16%	0.200	0.024
ÁREA VERDE ECOLÓGICA	19,582.57	2.14%	0.200	0.004
PLANTA DE TRATAMIENTO	50,942.34	5.57%	0.000	0.000
DERECHOS DE VÍA	293,437.05	32.06%	0.875	0.281
<b>TOTALES</b>	<b>915,166.27</b>	<b>100.00%</b>	<b>PONDERADO</b>	<b>0.576</b>

## 2.2 Método para el Cálculo de la Intensidades de las Lluvias

Para calcular el caudal máximo de la avenida de diseño, para un periodo determinado, se toma como referencia las alturas máximas de las precipitaciones que cayeron en este caso en la estación de San Miguel tomando esta como la que mejor representa el comportamiento de las lluvias que ocurren en el proyecto. El valor máximo que la altura de la lluvia puede alcanzar en un tiempo ( t ), para un periodo de retorno  $T_r$ , en un punto ubicado en una altitud igual a la altitud media H de la cuenca, se calcula por el método de la curva asintótica de GUMBEL. Las proyecciones se muestran en la tabla 4.

**Tabla 4 intensidades - Duraciones – Periodo de Retorno**

Método de GUMBEL

**Estación Metereológica: El Papalón (San Miguel)**

T	PERÍODO DE RETORNO				
	5	10	25	50	100
5	3.04	3.40	3.80	4.12	4.42
6	2.81	3.27	3.63	3.94	4.30
7	2.80	3.10	3.48	3.80	4.17
8	2.71	3.00	3.35	3.65	4.05
9	2.65	2.92	3.28	3.55	3.90
10	2.59	2.87	3.24	3.50	3.77
11	2.50	2.80	3.17	3.40	3.68
12	2.47	2.77	3.10	3.35	3.61
13	2.42	2.70	3.04	3.30	3.60
14	2.40	2.65	3.00	3.20	3.54
15	2.34	2.60	2.94	3.20	3.44
16	2.28	2.50	2.87	3.10	3.40
17	2.20	2.47	2.79	3.02	3.30
18	2.15	2.41	2.72	2.95	3.21
19	2.10	2.38	2.68	2.89	3.17
20	2.08	2.32	2.63	2.87	3.10
21	2.00	2.29	2.55	2.78	3.02
22	1.97	2.24	2.48	2.70	2.98
23	1.92	2.20	2.42	2.67	2.90
24	1.88	2.15	2.37	2.60	2.84
25	1.85	2.10	2.31	2.55	2.80
26	1.82	2.05	2.28	2.50	2.75
27	1.80	2.00	2.25	2.47	2.70
28	1.77	1.97	2.200	2.41	2.65
29	1.74	1.92	2.18	2.38	2.60
30	1.70	1.90	2.17	2.36	2.54
31	1.67	1.87	2.12	2.30	2.15
32	1.63	1.83	2.09	2.27	2.49

T	PERÍODO DE RETORNO				
	5	10	25	50	100
33	1.61	1.82	2.05	2.22	2.45
34	1.58	1.80	2.03	2.18	2.42
35	1.56	1.78	2.00	2.16	2.40
36	1.54	1.75	1.97	2.14	2.38
37	1.51	1.72	1.95	2.12	2.36
38	1.50	1.71	1.92	2.10	2.32
39	1.48	1.69	1.91	2.08	2.30
40	1.47	1.67	1.90	2.07	2.29
41	1.46	1.66	1.88	2.04	2.27
42	1.44	1.63	1.87	2.02	2.23
43	1.42	1.61	1.85	2.01	2.22
44	1.41	1.59	1.84	2.01	2.20
45	1.39	1.58	1.83	2.00	2.18
46	1.38	1.56	1.80	1.97	2.14
47	1.35	1.54	1.77	1.96	2.13
48	1.34	1.52	1.74	1.92	2.11
49	1.31	1.50	1.72	1.91	2.10
50	1.30	1.49	1.71	1.90	2.08
60	1.18	1.37	1.61	1.78	1.95
90	0.87	0.99	1.17	1.29	1.40
120	0.62	0.73	0.87	1.98	1.08
150	0.54	0.65	0.78	0.88	0.98
180	0.42	0.49	0.59	0.67	0.74
240	0.32	0.38	0.46	0.53	0.58
360	0.23	0.27	0.33	0.38	0.42

REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
NERY ESCALANTE GÓCHEZ  
IC-1850

### 2.3 Método de la fórmula de Giandotti para el cálculo del Tiempo de Concentración

El tiempo de concentración ( $T_c$ ) es el tiempo que tarda la gota desde el punto más lejano hasta llegar al punto de interés. El caudal máximo se obtiene cuando la duración de la lluvia es igual al tiempo de concentración. Esta definición es una de las hipótesis del método de la Fórmula Racional

En el presente Estudio, el cálculo del tiempo de concentración se hace usando la fórmula Giandotti, ya que la misma ofrece facilidad de aplicación, por cuanto utiliza factores fisiográficos fáciles de obtener y los resultados que se obtienen resultan tener mayor confiabilidad en la medida que se aplican a las cuencas pequeñas.

La Fórmula de Giandotti, tiene la siguiente expresión:

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L_c}{0.8\sqrt{H}}$$

En donde

$T_c$  = Es el tiempo de concentración expresado en horas.

$L_c$  = Es la longitud del cauce principal expresado en kilómetros.

$H$  = Es el desnivel entre el punto más alto del área de aportación al punto de interés expresado en metros.

$A$  = Es el área de la cuenca expresada en kilómetros cuadrados.

### 3.0 Memoria de Cálculo

El calculo del tiempo de concentración se realizo usando la formula de Giandotti la cual fue previamente definida. Para la obtención de las cotas y el área de la propiedad se usa la información que esta contenida en el plano topográfico adjunto.

Área: 1.3936 kilómetros cuadrados

H max = 1450 metros

H min = 1050 metros

L = 2100 metros

Con estos parámetros y usando la formula para el calculo de concentración se obtiene  $T_c = 0.47$  horas.

$$T_c = 4 \times ((1.3636)^{0.5} + 1.5 (2.1 \text{ km}^2)) / 0.80 \times (400)^{0.5}$$

De la tabla de intensidades – Duración - Frecuencia, se obtiene para las duraciones de lluvia de 29 y 30 minutos 1.74 y 1.70 mm/min. Que transformadas en laminas de lluvias son 50.46 mm, 51 mm respectivamente. Entonces, la lamina de lluvia para 29.5 minutos es la suma de las laminas anteriores divididas por 2, es decir 50.73 mm.

Luego en la Tabla 2 gastos en función de los tiempos de concentración y para  $t_c = 0.50$  horas, el gasto unitario (q) correspondiente es 0.226 (m3/seg./mm/km2).

Dando como resultado un caudal de  $Q = 6.40$  m3/seg. para la condición sin proyecto y  $Q = 9.20$  m3/seg. Para la condición con proyecto.

$$Q = 0.278 \times 1.3935 \times 50.73 \times 0.40$$

**Q = 6.40 m<sup>3</sup>/ seg.** Sin proyecto

$Q = 0.278 \times 1.3935 \times 50.73 \times 0.576$

**Q = 9.20 m<sup>3</sup>/ seg.** Con proyecto

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

Puede observarse que debido al efecto de urbanización el caudal se incrementa en un 44 %.

Que actualmente el drenaje de la propiedad ocurre de formas diversas como por ejemplo drena en un 50 % directamente hacia y por las obras de drenaje de la carretera Panamericana. El restante 50 % drena por la quebrada sin nombre.

Que existe la posibilidad de drenar el proyecto urbanizado hacia diferentes puntos de descarga evitando la utilización de colectores de gran diámetro dentro de la red interna del proyecto.

### **Recomendaciones.**

Se recomienda que para el diseño de la red interna del drenaje de las aguas Lluvias, se utilice como tiempo mínimo de concentración 10 minutos hasta la primera caja colectora y luego el tiempo de concentración será 10 minutos mas el tiempo que dure en recorrer el caudal anterior dentro de las tuberías.

Se recomienda que el caudal para el diseño de las obras de paso debajo de la carretera Panamericana se calculen para un periodo de retorno de 25 años usando como tiempo de lluvia el mismo que sirvió de base en el calculo de las lluvias para el periodo de retorno de 5 años tal como lo recomienda la OPAMSS.

# ***ANEXO 7***

**PROPUESTA PARA EL DISEÑO Y EL SUMINISTRO DE PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS PARA EL  
PROYECTO HACIENDA SAN ANDRÉS**

**Presentada a:**

**AVANCE INGENIEROS, S.A. de C. V.**

**Presentada por:**



**WESA Technologies Inc.**  
4 Kern Road, Suite 1  
Toronto, Ontario  
M3B 1T1

Marzo 2006

**CARTA SUMARIO EJECUTIVO** ..... i

**ÍNDICE**

**A ALCANCE DE LOS SERVICIOS** ..... 5

**B PROPUESTA FINANCIERA** ..... 7

**C INGENIERÍA Y MANEJO DEL PROYECTO** ..... 9

**D TECNOLOGÍA PARA LA PLANTA PROPUESTA** ..... 11

**E OPERACIÓN & MANTENIMIENTO** ..... 17

**F ENFOQUE DE WESA** ..... 19

**G PERSONAL PROPUESTO** ..... 22

**G FOTOGRAFÍAS DE PROYECTOS CON LA TECNOLOGÍA MBBR** ..... 23

**Operación y Mantenimiento: (A negociarse)** WESA está preparada para negociar un contrato para la operación y el mantenimiento continuos de la planta en cualquiera de dos modalidades:

1. por el alcance total de la operación y mantenimiento, o
2. por un alcance parcial de la operación y mantenimiento con AVANCE INGENIEROS tomando algunas responsabilidades.

En cualquier caso, WESA entrenará al personal de operación y mantenimiento del personal y proveerá los manuales de operación y mantenimiento de los componentes de la planta.

**Garantía: (Incluida)** Los detalles serán añadidos posteriormente y en base al diseño y a las especificaciones finales.

### **CALENDARIO**

El proyecto ha sido programado para 6 meses, como se muestra en el calendario adjunto. Este calendario podrá modificarse con fechas reales una vez que se obtenga su aprobación.

Los costos por y el suministro de químicos requeridos para la operación, servicios de disposición del lodo, remoción de desechos de construcción, pruebas de cumplimiento y todos los otros ítems no específicamente mencionados en esta propuesta será tratados como gastos reembolsables, a reembolsarse al costo más el 5% y aplicados contra la provisión de gastos reembolsables del presupuesto.

Los montos cobrados a AVANCE INGENIEROS serán pagados a WESA de acuerdo con las condiciones anteriormente mencionadas dentro de los 15 días de la fecha de la presentación de la factura.

Estos son nuestros términos estándares de pago. Estamos dispuestos a negociar términos de pago que sean aceptables por ambas partes.

### **3      Financiamiento**

No hay provisiones de financiamiento por parte de WESA para este proyecto.

## C INGENIERÍA Y MANEJO DEL PROYECTO

### Servicios de Manejo del Proyecto:

### Servicios de Diseño:

- **Diseño Conceptual:** Se proveerán los documentos siguientes para el diseño conceptual:
  - Plano del sitio, mostrando la localización de todos los componentes de la planta, cañerías de interconexión y líneas de suministro eléctrico. El plano topográfico será suministrado por AVANCE INGENIEROS.
  - Diseño esquemático mostrando la interrelación de todos los componentes de la planta, diámetros de cañerías, válvulas, medidores, etc.
  - Perfil hidráulico, mostrando las elevaciones de todos los componentes estructurales y las elevaciones del agua en todos los tanques abiertos
  - Planos dimensionando todas las estructuras de concreto, mostrando todos los puntos de las conexiones de las cañerías e incluyendo los puntos debajo de las losas
  - Especificaciones para todos los equipos, medidores y válvulas especiales.
  - Listado del equipo eléctrico mostrando los requerimientos de potencia para cada uno.
  - Especificaciones para todo el equipo eléctrico para la operación y el control.
- **Diseño Detallado:** Los documentos mencionados anteriormente serán entregados a los respectivos contratistas con el propósito de completar el diseño detallado y establecer el costo de los componentes respectivos. Para este proyecto se han previsto los siguientes paquetes de trabajo:
  - AVANCE INGENIEROS Ingenieros – diseño detallado y construcción de obras civiles incluyendo la excavación, estructuras de concreto, cañerías enterradas, rellenos, accesos, jardines, cercados y seguridad del sitio.
  - Contratista Mecánico – instalación del equipo y de todas las cañerías.
  - Contratista Eléctrico – diseño detallado e instalación de todo el trabajo eléctrico.

■ **Suministro del Equipo:** Para este proyecto:

- WESA suministrará la tecnología MBBR completa con la supervisión de los servicios de la instalación MBBR.
- WESA manejará el suministro de los otros equipos adquiridos por cotización competitiva de abastecedores locales.

**Manejo de la Construcción:** WESA proveerá un gerente para coordinar con el gerente/representante de AVANCE INGENIEROS para la construcción total de la planta.

La responsabilidad del gerente de construcción de WESA incluirá:

- Establecer y mantener la programación para el trabajo.
- Obtener cotizaciones para el trabajo que será desarrollado por los subcontratistas y hacer recomendaciones a AVANCE INGENIEROS.
- Coordinar las actividades de todos los contratistas y abastecedores involucrados para el avance a tiempo del trabajo.
- Realizar pruebas de derrames y otras pruebas en los tanques y cañerías.
- Preparación de los documentos de pago para el trabajo desarrollado en base a los términos contractuales convenidos.

**Puesta en Marcha:** Al finalizar la construcción, el gerente de construcción de WESA dirigirá la puesta en marcha de la planta, conjuntamente con el personal técnico del suministrante principal del equipo del proceso y los contratistas de obras civiles, mecánicas y eléctricas y los operadores que se hayan seleccionado para operar la planta.

Un representante de servicio del suministrante principal del equipo del proceso estará en el sitio por un período de dos semanas, una vez que los tanques hayan sido construidos y probados y que la instalación esté lista para operar.

Una vez que la planta haya sido puesta en marcha será transferida a AVANCE INGENIEROS

## D TECNOLOGÍA DE LA PLANTA PROPUESTA

### I. Inventario de las Instalaciones

Las instalaciones propuestas incorporarán el proceso comprobado MBBR para el retiro de la DBO<sub>5</sub> soluble. Creemos que la mejor configuración para las instalaciones para el tratamiento será instalar un (1) tren de proceso con dos (2) reactores aerobios en serie para la tecnología de MBBR. Estamos adjuntando un diseño con la opción para instalar el sistema sobre o debajo de la superficie.

El efluente del MBBR requerirá la clarificación antes de la descarga de la facilidad. Se requiere el tamizado fino para partículas hasta de 1/4" antes del proceso de MBBR (en ausencia de la clarificación primaria).

### II. Bases del Diseño

- **Perspectiva del Proyecto** El proyecto de Hacienda San Andrés es una urbanización nueva que incluye casas, asociadas con desarrollos comerciales. Se espera que el proyecto genere los caudales siguientes:

- **Criterio de Diseño :** El diseño propuesto está basado en lo siguiente:

Parámetros	Aguas Negras
• Caudal de Diseño	1,600 m <sup>3</sup> /día
• Caudal hidráulico pico	3,200 m <sup>3</sup> /día
• Efluente del clarificador primario DBO	400 mg/L
• TSS del efluente del clarificador primario	250 mg/L
• Efluente estimado del MBBR	400-700 mg/L
• Efluente del clarificador secundario cDBO <sub>5</sub>	<30 mg/L
• Temperatura del Agua	20-25C

### III. Diseño Propuesto

Estamos recomendando un (1) tren de proceso con dos (2) reactores MBBRs aerobios funcionado en serie para el tratamiento biológico de la DBO usando la tecnología MBBR.

El proceso MBBR será autónomo sin necesidad de retrolavado o del retorno del lodo hacia los clarificadores secundarios.

Si se necesita capacidad adicional del MBBR, este diseño permite la adición de más medio para acomodar un incremento en la carga hasta un fracción máxima del elemento portador de un 70% del volumen del tanque.

<b>Diseño del estanque MBBR</b>	<b><u>Detalles</u></b>
• Volumen Total del Tanque	375 m <sup>3</sup>
• Número de trenes del proceso	1
• Número de reactores por tren	2
• Dimensiones del tanque MBBR c/u	5 m ancho, 7.5 m largo 6 m alto de paredes del tanque 5 m profundidad del agua
• Altura libre recomendada	1m
• % de llenado del portador del medio (biofilm)	50%
• Superficie efectiva del medio requerida	93,400 m <sup>2</sup>
• Oxígeno requerido actual (AOR) para DBO	29 kg O <sub>2</sub> /hr
• Sistema de aireación	AKI Med. Bubble
• Nivel residual de Oxígeno Disuelto ) O.D.	3 mg/L
• Requerimiento total de aire	650 pies <sup>3</sup> /por minuto (@7.43 psig)
• HRT Promedio por reactor	2.77 horas
• Tiempo total de Residencia Hidráulica (HRT)	5.55 horas

■ **Componentes de la Planta:** El tren de tratamiento propuesto incorporará los componentes siguientes:

- Cribado del Agua Cruda – una cámara de concreto con una rejilla manual de barras de 1” para proteger la planta de objetos grandes.
- Trampa de Grasa – una cámara inferior para separa la grasa y el aceite.
- Canal Desarenador – un canal de concreto para permitir que las arena pesada se asiente antes de entrar a la Planta
- Clarificador Sedimentador Primario – un clarificador por gravedad con fondo de tolva
- Tratamiento Aerobio Secundario - el proceso comprobado MBBR de WESA para la remoción del DBO<sub>5</sub>. se propone un (1) tren de proceso de dos reactores aerobios (2) en serie.
- Clarificador Sedimentador Secundario – un clarificador por gravedad con fondo de tolva.
- Cámara de Cloración – una cámara de concreto en la cual se puede añadir el cloro para alcanzar la destrucción de los Coliformes
- Sistema de Manejo de Lodos – se proveerá una bomba de elevación, mediante la introducción de aire a presión para transferir el lodo ya sea a un digestor anaeróbico o aeróbico o a un lecho de secado. Estas serán probablemente estructuras de concreto. La selección se hará al principio de la fase de diseño. No se hecho provisión en el estimado de costos para estos componentes

El sistema propuesto incorporará nuestro proceso MBBR, (Moving Bed Biofilm Reactor), (Reactor de Película de Bacterias de Lecho Móvil). En los procesos de la Planta de

Tratamiento de aguas negras de la urbanización. Este diseño preliminar está basado en el tratamiento de las aguas negras, llenando el criterio descrito en la Tabla anterior en la columna Efluente de la Planta el cual excede las normas salvadoreñas para las descargas.

El diseño provisto está basado en que existe suficiente gradiente en el sitio para permitir el flujo por gravedad a través de todos los componentes de la planta y tiene la opción para la instalación de sistemas arriba o debajo de la superficie, dependiendo de los requerimientos estéticos.

### ► Secuencia de la Operación

Las aguas negras correrán desde la urbanización por medio de un sistema de tuberías (Por otros) y entrarán al frente de los componentes de la Planta donde los ítems más grandes, como guijarros, grasas y aceites serán separados antes que entren al clarificador primario en el cual se sedimentarán por gravedad los sólidos más pesados antes de entrar en los módulos de tratamiento biológico.

Los módulos tienen un tiempo total de residencia hidráulica de 5.5 horas aproximadamente. Estas dos áreas comprenden un sistema de aireación sumergido y un medio que permitirá que la bacteria tenga un lugar para crecer y se retenga para consumir el alimento nutriente que viene en el efluente. Esas dos zonas actuarán en serie, proveyendo un método por etapas de controlar y tratar el caudal. Las zonas están empacadas con medio plástico. Este paquete plástico es de una densidad tal, que permitirá adiciones futuras de alrededor de un 20%; si en el futuro la necesidad lo amerita, debido al incremento de caudal o al incremento de la carga biológica.

Las aguas fluirán entonces al clarificador final donde los sólidos flotantes y suspendidos serán removidos y el efluente clarificado será clorado y adecuado para la descarga. Se propone un tanque sedimentador por gravedad, para la separación final por gravedad con 600 gpd/pie<sup>2</sup> de caudal de rebalse. El lodo asentado para desechar y que se espera contenga un máximo del 1% de sólidos el cual se enviará a un digestor o a un tanque séptico receptor.

El desperdicio del lodo del clarificador primario será enviado a un digestor y el lodo del clarificador secundario será regresado a la entrada del proceso para una mayor digestión.

- **Esquema Preliminar:** Sigue un diagrama de proceso de flujo.
- **Plano Preliminar del Sitio:** No se adjunta el Plano preliminar del sitio

## 1. Descripción /Especificación de Componentes

### ► Equipo:

WESA recomienda un (1) tren de proceso de dos (2) módulos aeróbicos MBBR operados en serie para el tratamiento biológico del DBO utilizando la tecnología de WESA MBBR. El componente MBBR será un proceso autónomo sin necesidad de retrolavado o de retorno de lodo desde los clarificadores secundarios. Si se necesita capacidad adicional del MBBR, este diseño permite la adición de más medio para acomodar un incremento en la carga hasta un fracción máxima del elemento portador de un 70% del volumen del tanque.

Para este diseño se han asumido algunos parámetros tales como la temperatura de las aguas negras y el nivel del tratamiento requerido. El sistema está diseñado para permitir un incremento en la capacidad de la carga biológica incrementando el medio en el reactor. Esto puede incrementarse hasta en un 20%. El tamaño del tanque escogido refleja el promedio del caudal diario con un factor pico de 3 veces, para duraciones que no excedan de 30 minutos y hasta cuatro veces dentro de cuatro horas de cada evento. Si el nivel de acomodación no es suficiente, entonces será necesario modificar el tanque.

Este diseño del proceso está basado en más de 17 años de experiencia, en el desarrollo de la tecnología MBBR y está respaldado por ensayos a escala y a escala completa en instalaciones municipales de tratamiento existentes utilizando la tecnología MBBR para la remoción orgánica, nitrificación y desnitrificación. Este sistema de proceso ha sido utilizado por más de 16 años; actualmente hay un total de más de 400 instalaciones en operación en todo el mundo.

**Elementos Portadores** - Se suministrará, un total de 186 m<sup>3</sup> de elementos portadores "K-Type carrier" con una superficie total efectiva de película de crecimiento de bacteria (biofilm) de 93,000 m<sup>2</sup>.

**Malla** - Se proveerá una malla completa de acero inoxidable 304 L diseñada específicamente para el sitio dentro de los reactores, para retener los elementos portadores en el reactor, a caudales pico de 2 veces el caudal de diseño (indicado arriba) y para minimizar las pérdidas de carga a menos de 2" por reactor. Los puntos terminales de la malla tendrán conexión a bridas (flanges) de 12". Se proveerá un total de una (1) malla CL8 en cada reactor para un total de de dos (2) CL8 mallas par el sistema completo. .

**Aireadores** - Se proveerá un sistema completo de aireación en acero inoxidable 304 L de Media Burbuja ( Medium Bubble) diseñado específicamente para el sitio, incluyendo cabezal y tuberías laterales dentro de los reactores. Se suministrará un total de dos (2) sistemas de rejillas aireación y los bajantes de cañerías dentro del reactor. Se suministrarán todos los soportes para los sistemas de rejillas de aireación, múltiples y bajantes dentro del reactor. Los puntos terminales para la cañería superior serán de conexión a brida (flange) a la altura de las paredes del reactor

**Ventiladores de Aireación (Sopladores)** - Se proveerá el suministro de aire por medio de dos conjuntos de ventiladores de desplazamiento positivo, cada uno diseñado para entregar el 100% del suministro de aire del proceso. Los ventiladores se controlarán a través de un tablero central de control y operarán alternativamente.

**Bombeo del Lodo** - El manejo del lodo será provisto a través del uso de bombas de elevación de aire.

#### ► Obras Civiles

Las obras civiles para este proyecto incluyen las siguientes estructuras de concreto:

Componente	Volumen Aproximado Concreto (m <sup>3</sup> )
Trampa de grasa	A calcular
Canal desarenador (2)	
Clarificador primario	
Estanque de aireación 1	
Estanque de aireación 2	
Clarificador final	
Cámara de cloración	
Digestor	
Lecho de secado de lodos (2)	
Misceláneos	
Total del volumen de concreto (estimado)	

En adición, a los trabajos de concreto se requieren los siguientes trabajos de obras civiles en el sitio.

1. Excavación y relleno para las estructuras descritas y nivelación del terreno adyacente.
2. Interconexión de cañerías entre los componentes y la descarga de la planta.
3. Construcción de la calle de acceso.
4. Engramados

► **Requerimientos Eléctricos:** Los componentes eléctricos siguientes están incluidos en el proyecto :

- Equipo del proceso – ventiladores: 2 unidades a (A calcular) HP c/u
- Iluminación general y de seguridad del sitio
- Tomacorrientes de servicio general

► **Instrumentación y Control**

Los controles estarán confinados en un tablero de control simple que operará el sistema de suministro de aire. Existirá una alarma externa y una luz indicadora de fallas que se activará si hay una falla en los ventiladores (sopladores). Los ventiladores se alternarán automáticamente.

- **Repuestos:** Por el momento no se está proponiendo el suministro de repuestos
- **Datos Técnicos de los Componentes:** Por el momento, no se están proveyendo datos adicionales.
- **Notas y Aclaraciones**

Se ha sugerido esta opción para el sistema siguiente por sus fortalezas sobre otras alternativas potenciales:

1. Esta opción provee un ambiente aireado positivo para las aguas negras que asegura que olores muy limitados salgan de la planta.
2. El provee un grado alto de flexibilidad si las concentraciones de las cargas cambian
3. El área del sistema es pequeña con un tiempo de residencia de menos de 6 horas, comparado con 24 horas o más para un tratamiento más convencional.
4. La operación de la planta es simple, siendo el proceso actual de tratamiento inherente al diseño todavía le permite al operador tomar decisiones para su ajuste.
5. Aunque el sistema requiere energía, la interacción del medio y el crecimiento suspendido minimiza este gasto.

## E OPERACIÓN & MANTENIMIENTO

### General

Una vez que la planta haya sido puesta en marcha requerirá de una operación y mantenimiento diarios para mantenerla operando al nivel deseado de eficiencia. Un programa típico de actividades de operación regular se resume en la tabla siguiente:

Actividad	Diaria	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual
Limpiar de la rejilla	*				
Limpiar la trampa de grasa	*				
Limpiar el desarenador	*				
Transferir el lodo	*				
Remover el lodo secado				*	
Revisar la cloración	*				
Revisar la operación de los ventiladores	*				
Revisar el bio-medio	*				
Tomar muestras			*		
Preparar Reportes	*	*	*	*	*
Reportar al MARN					*

### Enfoque:

La operación continua y el mantenimiento de la planta puesta en marcha incluye las actividades que pueden ser emprendidas en una de las tres maneras siguientes:

1. **Por el propietario:** Si el propietario tiene personal existente con las habilidades requeridas, o si desea contratar a alguien directamente, el propietario puede asumir la responsabilidad completa para la operación y el mantenimiento de la planta.
2. **Por WESA:** Si el propietario no desea la tener a su cargo la operación y el mantenimiento, entonces WESA, entrará en un contrato para proveer los servicios requeridos en representación del propietario. En este caso la responsabilidad del cumplimiento regular y los reportes permanecerán bajo la responsabilidad del propietario aunque todas las actividades y reportes sean elaborados por WESA.
3. **Una combinación de 1 y 2:** Si el propietario tiene personal con las habilidades requeridas y desea continuar con el, WESA firmará un contrato con el propietario para llevar a cabo las actividades que el propietario no desee realizar.

**Entrenamiento del Personal:** WESA coordinará el entrenamiento del personal de operación y mantenimiento de la planta ya sea del propietario o de WESA.

**Manuales:** WESA proveerá manuales par la operación y mantenimiento de todos los componentes de la planta.

**Suministros:** El personal a cargo de la operación y el mantenimiento de la planta requerirá se le entregue ropa apropiada, botas etc. y las herramientas necesarias para llevar a cabo sus tareas diarias.

Los únicos ítems consumibles requeridos son el cloro para la desinfección y la energía eléctrica.

## **F ENFOQUE DE WESA**

En WESA creemos que nuestros clientes se merecen equipos efectivos en función de costos, y los servicios resultantes en una operación libre de fallas y un cumplimiento a largo plazo de las Normas de salud, seguridad y medio ambiente. Nosotros proveemos soluciones al más alto nivel de desarrollo, a precios económicos. WESA está comprometida a alcanzar esas metas, asignando equipos profesionales de primera clase y dedicando personal técnico específico y gerentes a los proyectos desde el principio hasta el final. Nuestra firma tiene más de 25 años de experiencia en ingeniería ambiental y consultoría y se ha establecido por sí misma como líder en proveer experiencia innovadora y soluciones efectivas en función de costos para los aspectos de agua y aguas negras.

Más del 80% de nuestros proyectos son con clientes para los cuales hemos trabajado en el pasado. Nosotros nos esforzamos en proveer los mejores servicios posibles a todos nuestros clientes en cada uno y todos nuestros proyectos. Esperamos adelante fortalecer nuestra relación con AVANCE INGENIEROS Ingenieros.

En adición a completar nuestras tareas a tiempo y dentro de los presupuestos establecidos, WESA esta comprometida a satisfacer sus altas expectativas en las áreas siguientes:

### **ESTABILIDAD:**

Durante el último cuarto del siglo, WESA ha completado exitosamente miles de proyectos en más de 25 países. WESA es una muy próspera firma de ingeniería y consultoría de las ciencias de la tierra, operando actualmente desde ocho oficinas en las Provincias de Ontario y Québec con aproximadamente ochenta y cinco empleados permanentes y docenas de asociados principales con áreas de habilidades específicas. Nuestra empresa es fuerte, y conservamos nuestra reputación vigorosamente.

### **HABILIDADES Y EXPERIENCIAS ESPECÍFICAS A ESTE PROYECTO:**

Los miembros superiores del equipo de WESA, quienes estarán encargados de este trabajo tienen décadas de experiencia en procesos de tratamiento de agua y aguas negras y en el diseño de instalaciones. El grupo encargado del proceso y del equipo han participado en el diseño, ingeniería, construcción, instalación, puesta en marcha y operación de cientos de instalaciones de tratamiento de agua y aguas negras alrededor del mundo. Adicionalmente, tenemos mucha experiencia en muchos otros aspectos de apoyo de trabajos de ingeniería grandes. Esta experiencia es específica en las áreas de monitoreo ambiental, manejo de salud y seguridad, obtención de permisos y análisis financiero y es específicamente en los sectores de desarrollo residencial y comercial.

### **NIVEL PRINCIPAL Y COMPROMISO LOCAL:**

Los individuos asignados por parte de WESA a este proyecto, incluyen ejecutivos y personal principal. El proyecto será manejado por nuestro personal principal (senior) de nuestra oficina en Toronto, quien contará extensamente con el apoyo de nuestro personal de contraparte local en El Salvador a través de nuestro asociado Ing. Oscar Hernández y su firma Ingeniería Ambiental.

### **AYUDANDO A MANEJAR EL RIESGO:**

Nuestro equipo del proyecto entiende las correlaciones entre los varios sistemas del tratamiento de aguas y de tratamiento de aguas negras en cada sitio, así como las Normas ambientales que rodean este proyecto. Nuestras soluciones técnicas tomarán estas correlaciones en cuenta, serán bien recibidas por las instituciones reguladores y abarcarán ciertos factores incorporados en el proceso para garantizar la redundancia y las medidas de calidad para asistir a AVANCE INGENIEROS Ingenieros en el manejo de los riesgos del proyecto.

### **IMPLEMENTACIÓN DE ENFOQUE FLEXIBLE:**

WESA estará satisfecha de poder diseñar a la medida, la implementación del proyecto con el propósito de satisfacer lo mejor posible las necesidades del proyecto. Podemos diseñar y construir las instalaciones según los términos de un acuerdo honesto y franco de adquisiciones; podemos operar las instalaciones si AVANCE INGENIEROS lo desea, utilizando varios escenarios y podemos diseñar la capacidad de ampliación de las instalaciones para resolver lo mejor posible las necesidades de su negocio. Reconocemos que cada cliente es diferente y que estamos comprometidos a proporcionar las soluciones técnicas y financieras que satisfacen a cada cliente.

### **GERENCIA DEL PROYECTO:**

Examinado desde cierto punto de vista, el negocio de WESA es sobre todo el manejo de una gran cantidad de proyectos técnicos en representación de una variedad amplia de clientes. En WESA, tomamos muy seriamente el presupuesto, el calendario, el monitoreo del proyecto, la comunicación con el cliente, el control de los subcontratistas y los otros aspectos del proyecto. Utilizamos las técnicas y las herramientas de gerencia comunes para proyectos, y nuestro foco está en entregar soluciones de alta calidad ambiental en tiempo, en presupuesto y en armonía con las expectativas del cliente.

Reconocemos los aspectos internacionales y remotos del sitio de este proyecto, y el marco de tiempo corto para la ejecución y la entrega. Un equipo pequeño de individuos altamente experimentados será el más capaz de lograr que el trabajo sea realizado correctamente dentro del tiempo requerido. Se le pedirá a AVANCE INGENIEROS que nombre a un solo punto de contacto para la comunicación y la toma de decisiones, y tal persona se convertirá en un miembro integral del equipo de proyecto de WESA

**SALUD Y SEGURIDAD:**

Como AVANCE INGENIEROS, WESA sostiene que es de capital importancia la salud y el bienestar de las personas con quien trabajamos. Por esta razón WESA se asegurará de que todos los trabajadores en el sitio no solamente están adecuadamente entrenados sino que también sean conocedores de las Regulaciones de Salud y Seguridad para el sitio específico, sino de que cumplan permanentemente los términos especificados mientras están en el sitio. Las acciones a tomar por WESA incluirán, pero no limitarán, a lo siguiente:

- Coordinar el entrenamiento para todo el personal en sitio con el coordinador del proyecto SH&E ( Seguridad Industrial, Safety, Salud Ocupacional, Health y Conservación del Medio Ambiente (Environment) ) antes de iniciar los trabajos del sitio
- Anunciar los procedimientos de emergencia y requerimientos de acción en lugares altamente visibles en el sitio.
- Verificar, al momento de firmar el contrato, que todo el personal tiene el equipo de campo y que conocen los procedimientos de seguridad necesarios para el trabajo que van a desarrollar durante el día
- Realizar diariamente "reuniones de seguridad de la caja de herramientas" para tratar cualquier preocupación potencial y reforzar las prácticas apropiadas, (con los minutos permitidos por AVANCE INGENIEROS)
- Inspeccionar regularmente el trabajo y áreas de almacenaje para asegurarse de que se están siguiendo las buenas prácticas, que no existe ningún peligro potencial, que se están siguiendo los procedimientos seguros del trabajo, y que los materiales aplicables se están almacenando correctamente.

Aunque la salud y la seguridad es responsabilidad de cada uno, es a través de estos pasos preventivos que se han evitado incidentes o accidentes en otros sitios del trabajo de WESA.

## **G PERSONAL DEL PROYECTO**

WESA ha preparado un personal muy fuerte para el proyecto, con muchas décadas de experiencia en el tratamiento de aguas difíciles y efluentes de aguas negras en cientos de sitios. WESA tiene un comprensión muy clara de las características esperadas y de las condiciones de operación de la planta y está confiada que tanto el proceso de tratamiento como el equipo propuesto aquí, satisficará los parámetros requeridos. La naturaleza y el alcance de este diseño/suministro del proyecto esta precisamente en línea con la experiencia del equipo del proyecto.

### **1 Personal Clave**

- **Ejecutivos de la Compañía:** La coordinación total del proyecto y la responsabilidad ejecutiva serán provistas por el Sr. Bill Touzel, el Presidente y Gerente General de WESA Group Inc, la compañía madre de WESA Technologies Inc.
- **Director del Proyecto:** para el proyecto de Hacienda San Andrés el equipo de WESA será dirigido por el Sr. Harry J. Marshall, el Presidente de WESA Technologies Inc, un veterano con más de 30 años en la industria de tratamiento de agua y aguas negras municipales e industriales .
- **Gerente del Proyecto:** Ing. Oscar Hernández, con más de 25 años de experiencia.
- **Técnicos Especialistas:** Sr. Dan Scroggins, un asociado principal de de WESA y también un veterano especialista en tratamiento de agua y aguas negras que apoyará al Sr. Marshall, igualmente contará con el apoyo del Ing. Bill Cornfield

**2 Subcontratistas:** A ser nombrados como sea requerido

**3 Suministrantes:** A ser nombrados como sea requerido

### **MIEMBROS DEL EQUIPO Y EXPERIENCIA**

---

#### **WILLIAM M. TOUZEL**

El Sr. Touzel, Presidente del Grupo de Empresas WESA, es un analista financiero y especialista en Tecnologías y Procesos Limpios, con más de 20 años de experiencia. La mayor parte de esa experiencia la ha adquirido desempeñando cargos superiores en empresas de tecnología ambiental, con vínculos en proyectos internacionales. En 1985, el señor Touzel fundó la firma Seprotech Systems Incorporated, una empresa que desarrolla e implementa equipos de tratamiento de efluentes industriales utilizando una gran variedad de tecnologías. Tuvo la responsabilidad del desarrollo de la estructura

organizativa y financiera, así como de la dirección del manejo de proyectos internacionales y del desarrollo de las actividades de negocios.

El señor Touzel, posee excelentes credenciales en los campos organizacionales, que sumadas a sus muchos años de experiencia como líder de una empresa que está fuertemente orientada a hacia la ingeniería ambiental y a un ambiente industrial le confieren capacidades únicas para asesorar a clientes industriales con relación a sus necesidades de tecnología y planes de implementación.

El Sr. Touzel ha trabajado en Argentina, Chile, Egipto, El Salvador, Inglaterra, Guatemala, Honduras, México, los Estados Unidos de América, Uruguay y Venezuela.

### **HARRY MARSHALL**

El Sr. Marshall es el presidente de WESA Technologies Inc., y es un miembro de la comisión administradora del grupo WESA. En su carrera de más de 30 años ha estado dedicado exclusivamente al sector del tratamiento del agua y de las aguas residuales y en los años 70 fue uno de los fundadores de la empresa Aer-o-Flo Environmental. Su experiencia del tratamiento de aguas residuales es altamente diversa, incluyendo trabajos en muchos sectores industriales incluyendo productos químicos especiales, procesamiento de alimentos, petróleo, textiles, explotación minera, fabricación pesada, y otros. Él tiene experiencia de primera mano en procesos biológicos aerobios y anaerobios, procesos físicos/químicos, filtración por medios, adsorción del carbón, intercambio de iones, floculación/ clarificación, flotación de aire disuelto, varios procesos de membranas, desinfección con cloro, ozono, oxidación realizada, sistemas UV, desecación y manejo de lodos y evaporación, entre otros. Él ha estado dirigiendo centenares proyectos industriales y comerciales de tratamiento de aguas residuales, él ha trabajado en más de 50 países, en climas fríos del Norte, en sitios de gran altitud, en instalaciones militares y en el mar. Harry es también un miembro externo de la Junta Directiva de Seprotech Systems Incorporated, un fabricante canadiense del equipo par el tratamiento de aguas residuales utilizando membranas y la tecnología de RBC.

El Sr. Marshall será el Gerente de Proyectos y asesor principal para el proyecto de Hacienda San Andrés.

### **DAN SCROGGINS**

Dan Scroggins es un asociado mayor de WESA, y ha estado implicado en el negocio del tratamiento de aguas residuales por más de 25 años. Además de su experiencia significativa en diseño usual de los procesos industriales típicos del tratamiento de aguas residuales, él ha estado participando directamente en un número inusual de proyectos altamente complejos, incluyendo el diseño del sistema biológico más grande del mundo para la destrucción de cianuro, y en el diseño y construcción de los sistemas integrados para el tratamiento de los desechos nucleares de baja radiación en las instalaciones de Oak Ridge, y en el diseño y la construcción de una instalación comercial par el tratamiento de desechos peligrosos. Él es graduado de la Universidad de Miami en el Colegio Thomas More y ha sido un invitado civil en el U.S. Army War College. Él posee

licencia de operador de la clase III de Ohio en el tratamiento de agua potable y las aguas residuales. Él ha escrito y ha publicado varios artículos técnicos, y ha sido coautor de textos y guías para la mejor práctica. Él ha presentado ponencias técnicas en conferencias en los Estados Unidos, Canadá, México, Australia y Rumania. El Sr. Scroggins desarrolló el reactor variable de profundidad (VDR), una tecnología diseñada para tratar las aguas residuales industriales de alta carga.

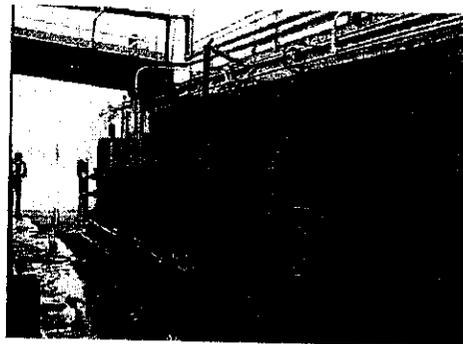
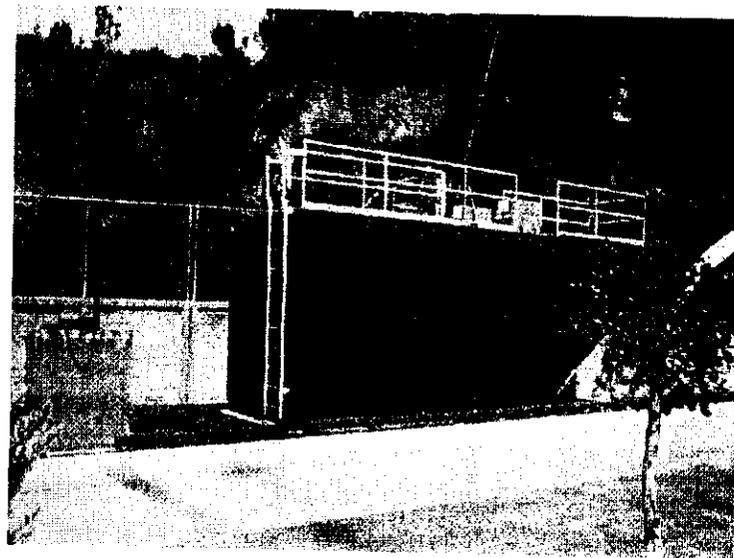
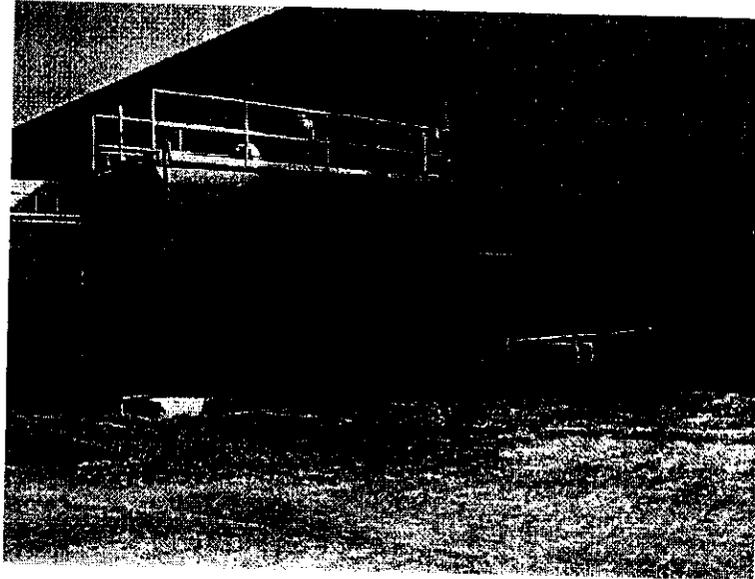
**OSCAR HERNÁNDEZ**

El Ing. Hernández es un Consultor Salvadoreño, especialista en medio ambiente y recursos naturales. Él es el Director Ejecutivo de Ingeniería Ambiental. Ha sido consultor para la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI) y ha sido Coordinador Regional del Proyecto Secuestro de Carbono y Café Sostenible (Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Panamá). Technoserve / USAID / Fundación Ford.

Con su empresa ha desarrollado más de 300 estudios ambientales en El Salvador para Urbanizaciones, Laboratorios Farmacéuticos, Puertos Turísticos, Maquiladoras, Fábricas textiles, de café, etc. Igualmente ha desarrollado estudios de prefactibilidad y factibilidad para proyectos del sector gubernamental y de la empresa privada.

El Ing. Hernández estará a cargo del Mantenimiento y la Operación de la Planta de Hacienda San Andrés.

### FOTOGRAFÍAS DE ALGUNOS PROYECTOS UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA MBBR



## ***ANEXO 8***

**PROGRAMA DE CONSTRUCCION POR FASES  
DEL PROYECTO DE VIVIENDA HACIENDA SAN ANDRES**

El presente programa de construcción del proyecto de vivienda para el proyecto Hacienda San Andrés, contempla las diferentes etapas de construcción para la parte destinada al uso habitacional del terreno, la cual será desarrollada en un periodo de 5 años.

Las fases incluyen en la parte de la urbanización, la instalación de la infraestructura y el equipamiento completo para los servicios hidráulicos y eléctricos

Este programa no contempla la ejecución de las obras correspondientes a la urbanización o construcción de los lotes institucionales y comerciales que se encuentran en el terreno, ya que estos no forman parte del proyecto habitacional **HACIENDA SAN ANDRES.**

## ***ANEXO 9***

## PLAN DE REVEGETACIÓN PROYECTO URBANIZACIÓN SAN ANDRÉS.

Desde el punto de vista ambiental es evidente que el cambio de uso de la tierra, representa el impacto más fuerte al entorno natural, recomendándose que para compensar el impacto en referencia, es necesario que los espacios abiertos sean revegetados.

Debido a que el proyecto es un desarrollo urbanístico, se deberá pensar en el mantenimiento de la cobertura vegetal de todos los espacios abiertos que no se impermeabilizarán, a efecto de contrarrestar en el corto plazo los impactos producidos por el emplazamiento de la infraestructura a distribuirse dentro del área del proyecto.

El proyecto se emplazará en una superficie ocupada anteriormente para la agricultura con algunos árboles aislados que se incorporarán al diseño del proyecto. Con el fin de mejorar las condiciones actuales, se desarrollará una cobertura vegetal en los espacios abiertos que no se impermeabilizarán, orientados a compensar los impactos producidos por el emplazamiento de la infraestructura vial y de viviendas distribuidas dentro del área del Proyecto. El Titular ha venido desarrollando proyectos similares en otros sitios donde el diseño y servicios están orientados a buscar un equilibrio con el entorno, mitigando los impactos ambientales que genera el proceso urbanístico. A continuación su detalle:

DESCRIPCIÓN	AREA (m <sup>2</sup> )	%
ÁREA UTIL	439,903.47	48.07
ZONA VERDE RECREATIVA	111,300.84	12.16
ÁREA VERDE ECOLÓGICA	19,582.57	2.14
PLANTA DE TRATAMIENTO	50,942.34	5.57
DERECHO DE VÍA	293,437.05	32.06
ÁREA TOTAL	915,166.27	100.00
NÚMERO DE LOTES	2,599	

### 1. Área verde ecológica.

El Proyecto incluye una superficie de 19,582.57 m<sup>2</sup>, de áreas verdes ecológicas distribuidas estratégicamente a lo largo de las quebradas de El Chile y El Hoyón. Se recomienda plantar los árboles forestales a un distanciamiento de siembra de 3 x 3 m de las especies siguientes: maquilishuat, laurel, aceituno, jiote y pito. Bajo el distanciamiento indicado se requerirán 2,175 especímenes.

El área destinada para la planta de tratamiento es de 50,942.34 m<sup>2</sup> y estará confinada por una barrera densa de tres líneas de árboles odoríficos que mitiguen la emanación de posibles malos olores; considerando para tal fin especies de Ciprés (*Cupressus lucitanica*) y Pino (*Pinus caribea*), distanciadas a tres metros dentro de la línea y dejando tres metros entre líneas. A este distanciamiento se establecerán 400 árboles. Las áreas a reforestar forman parte de las áreas verdes ecológicas de cada una de las etapas.

### 3. Áreas verdes recreativas.

00000160

El establecimiento de un ecosistema agradable para los futuros habitantes del proyecto, se podría lograr por medio del establecimiento de una conjugación heterogénea de árboles en los espacios abiertos, los cuales contribuirán a generar un microclima agradable dentro de los mismos y mejorar la vista escénica del Proyecto. Cada polígono del proyecto contará con un área verde recreativa.

Colindando con el área verde recreativa principal se ubicara el área de equipamiento social para las actividades recreativas y sociales de los habitantes. En estas áreas se plantarán árboles ornamentales perennifolios, con el propósito de darle vistosidad al paisaje y favorecer los procesos de infiltración de agua y evitar la erosión del suelo, además de jardinería especializada.

En el caso de las áreas verdes recreativas que ocupan un área de 111,300.84 m<sup>2</sup>, se recomienda plantar los árboles forestales a un distanciamiento de siembra de 10 x 10 m de las especies siguientes: maquilishuat, laurel, aceituno, laurel de la india y palmeras. Bajo el distanciamiento indicado y tomando en cuenta la infraestructura de equipamiento social, en esta área se requerirán 1,113 especímenes.

### 4. Área de circulación.

Con el propósito de mejorar el paisaje interno del Proyecto y de brindar la máxima frescura y confort a los futuros residentes, en los arriates de las vías de circulación interna se sembrarán 2,599 arbustos uno por vivienda. Se plantarán arbustos de las especies siguientes: mirto, guacamayo o barbón, evónimos, tuyas, ixoras, calistemos, claveles, Júpiter y crotos. Estas especies se recomiendan por ser de crecimiento mediano (para que no afecten los futuros tendidos eléctricos y telefónicos); con sistemas radiculares verticales que no dañen las obras civiles que se encuentren inmediatas como cordones, cunetas, instalaciones hidráulicas, etc.

### 3. Presupuesto.

El total de especies entre árboles y arbustos será de 6,287 lo cual requiere una inversión de de \$ 21,375.8 que incluye el costo de adquisición, siembra y mantenimiento de los primeros tres años.

### Recomendaciones generales para siembra y mantenimiento de árboles y arbustos.

#### 1. En el establecimiento:

- a) Para el establecimiento se deberá ahoyar a 0.3 x 0.3 x 0.3 metros, dado que la bolsa donde se producen la planta es de 6" x 9", colocando en el fondo del hoyo la tierra extraída de la capa superficial adyacente.
- b) En la base del hoyo, se deberá colocar una onza de fertilizante químico 16-20-0 .
- c) Se deberá sembrar al inicio de la época lluviosa preferentemente. En caso de no ser posible, se deberá recurrir al riego.
- d) Observar presencia de zompopos y controlarlos aplicando Attamix a la entrada de las "troneras" (cuevas de zompopos).

- e) Si el sistema radicular se encuentra fuera de la bolsa de vivero, deberá podarse con tijera.
- f) Al momento de la plantación, se deberá retirar la bolsa plástica del pión, teniendo el cuidado de nunca sembrar las plantas con bolsa.
- g) Las plántulas a utilizar deberán seleccionarse al momento del trasplantarse en el sitio definitivo, observando que:
  - Sean plantas sanas (sin daños, plagas o enfermedades).
  - Con una altura no menor de 50 centímetros.
  - Con tallo bien lignificado.

## 2. En el mantenimiento de árboles a plantar:

- a) A los 30 días de plantados las especies se deberá observar si no hay planta muerta; si hubiera, se deberá reponer.
- b) Controlar las malezas, principalmente trepadoras en un radio de 50 centímetros alrededor de cada arbolito.
- c) A la salida de la época lluviosa, aplicar 1 onzas de sulfato de amonio alrededor de cada arbolito, a una distancia de 30 centímetros del tallo. De preferencia, este abono deberá sembrarse y no aplicarlo sobre la superficie del terreno.
- d) Colocar tutores en aquellos árboles que lo necesiten.
- e) Al segundo y tercer año, aplicar dos limpiezas, una a la entrada de la época lluviosa y otra a la salida.
- f) Aplicar dos fertilizaciones durante el segundo y tercer año, una al inicio de la época lluviosa con dos onzas de fórmula 16-20-0. y otra a la salida de invierno con sulfato de amonio en igual dosis.

# ***ANEXO 10***

## COMPENSACIÓN AMBIENTAL PROYECTO "URBANIZACIÓN SAN ANDRÉS"

Desde el punto de vista ambiental es evidente que con el desarrollo del proyecto "Urbanización San Andrés", el cambio de uso de la tierra representa el impacto más fuerte al entorno natural, recomendándose que para su compensación, los espacios abiertos dentro del proyecto sean revegetados, así como en áreas fuera del mismo. Debido a que el proyecto es un desarrollo urbanístico que impermeabilizará parte del inmueble, se deberá pensar en el establecimiento y mantenimiento de la cobertura vegetal en los espacios abiertos que no se impermeabilizarán y otras áreas sujetas a reforestación fuera del área del proyecto, con el fin de contrarrestar el impacto producido por el emplazamiento de la infraestructura vial y de viviendas distribuidas dentro del área del Proyecto, las que se detallan a continuación:

DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS A IMPERMEABILIZAR	
DESCRIPCIÓN	M <sup>2</sup>
AREA UTIL ( EN PROMEDIO SOLO SE IMPERMEABILIZARÁ EL 40% DEL ÁREA DE LOTES)	175,961.39
CIRCULACIONES (SOLO SE IMPERMEABILIZARÁ EL 80%)	234,749.64
AREA TOTAL	410,711.03

Es importante aclarar que de acuerdo al último concepto del proyecto y el cuadro de áreas respectivo, del total del área útil definida en 439,903.47 m<sup>2</sup> (que comprende la sumatoria del área de lotes), únicamente se impermeabilizará 175,961.39 m<sup>2</sup> y que del área de circulación que ocupa una superficie de 293,437.05 m<sup>2</sup> se impermeabilizará el 80% ya que el 20% será destinado a arriates.

Con el objeto de compensar el agua que se dejaría de infiltrar, la empresa en forma voluntaria desarrollará un plan de reforestación adicional en el área de influencia del proyecto. La compensación se desarrollará a partir de la identificación de un área en la zona reinfluencia del proyecto pudiéndose realizar dicha reforestación a través de una Organización no Gubernamental Ambientalista con proyectos en la zona.

Tomando en consideración el tipo y textura de suelo, además de los materiales que constituyen los miembros geológicos presentes en la zona, se ha establecido que el porcentaje de infiltración en la zona es de un 70-75 % y que el porcentaje de recarga es de un 25-30 %. Si se conoce que la precipitación promedio de la zona es de 1693 mm /año, entonces la recarga es de  $(1693 \text{ mm} \cdot 0.25) = 423.3 \text{ mm/año}$ , equivalente a 0.42 m/año.

Si sabe que el área total a impermeabilizar en el proyecto es de 410,711.03 m<sup>2</sup>, entonces el **volumen total no recargado al acuífero** será de  $(410,711.03 \text{ m}^2 \times 0.42 \text{ m/año}) = 172,498.6 \text{ m}^3/\text{año}$ . Luego, el área de compensación necesaria para canalizar dicho volumen de agua estará dado por las características del sitio

seleccionado, tomando en consideración que existen materiales geológicos recientes, con predominancia de (sistemas porosos o fracturados) y con un porcentaje de recarga de 30 %.

00000164

Entonces, el área de compensación estará dada por:

$$\begin{aligned} & \text{Volumen de agua que se pretende recarga} \\ = & \frac{\text{Precipitación x \% de recarga de nueva área}}{\text{Precipitación x \% de recarga de nueva área}} \\ & = \frac{172,498.6\text{m}^3/\text{año}}{1.63 \text{ m/año} \times 0.30} \\ & = 352,757.9 \text{ m}^2 \text{ (35.3 ha)} \end{aligned}$$

La recarga por compensación equivale a 35.3 ha., las cuales deberán reforestarse a razón de 1,111 árboles por ha., haciendo un total de **39,218** árboles, como compensación voluntaria por la impermeabilización. Los costos de reforestación se distribuyen así:

DESCRIPCIÓN	COSTO (\$)
PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETATIVO Y SIEMBRA EN LUGAR DEFINITIVO	2.00
MANTENIMIENTO PRIMER AÑO	0.50
MANTENIMIENTO SEGUNDO AÑO	0.30
MANTENIMIENTO TERCER AÑO	0.30
SUBTOTAL	3.10
IMPREVISTOS (10%)	0.30
TOTAL	3.40

Con base a los datos anteriores, el costo estimado de reforestación en las 35.3 ha será de **\$ 3,777.40** por hectárea, por lo que el valor de la compensación se estima en **\$ 133,342.2**. Las especies arbóreas recomendadas son las siguientes: laurel, aceituno, maquilishuat y cedro.

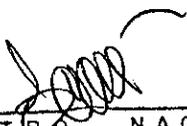
Se recomienda que el titular del proyecto presente la siguiente documentación para formalizar la compensación a través de terceros en caso de no realizarla directamente:

- Constancia de legalidad de la ONG.
- Presentar carta notariada donde se establezca el compromiso entre el titular del proyecto y la ONG ambientalista para el cumplimiento de la actividad en el área a compensar durante el período establecido.
- Experiencia en ejecución de proyectos ambientales.
- Presentar de parte de la ONG, una Carta de Compromiso en rendir informes periódicos (trimestrales) al MARN sobre el avance de la reforestación y de los desembolsos efectuados.

# ***ANEXO 11***

**ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA  
SUBCUENCA DEL RIO SAN ESTEBAN**

**PROYECTO HACIENDA SAN ANDRES  
QUELEPA/SAN MIGUEL**

  
REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
**NEPY ESCALANTE GOCHEZ**  
1C-1850  
INGENIERO CIVIL

## CONTENIDO

1. Generalidades
    - 1.1. Objetivos
    - 1.2. Ubicación
    - 1.3. Demandas de agua actuales y futuras
    - 1.4. Abastecimiento de Agua Actual
  2. Geología
    - 2.1. Geomorfología
    - 2.2. Geología Histórica
    - 2.3. Geología superficial
    - 2.4. Formaciones geológicas diferenciadas
    - 2.5. Estratigrafía
  3. Hidrogeología
    - 3.1. Climatología
    - 3.2. Precipitación
    - 3.3. Características hidrogeológicas de la formación diferenciada
    - 3.4. El Agua subterránea
    - 3.5. Balance Hidrogeológico
  4. Los recursos de Agua Subterránea
    - 4.1. Ubicación de los puntos de Agua
    - 4.2. Coeficiente de almacenamiento y de transmisibilidad
    - 4.3. Caudales subterráneos en escurrimiento.
  5. Conclusiones
  6. Recomendaciones
  7. Especificaciones técnicas del pozo y orden de los trabajos programados
  8. Especificaciones técnicas generales
- ANEXOS

# **ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO HACIENDA SAN ANDRES QUELEPA , MUNICIPIO DE SAN MIGUEL DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL**

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1 Objetivos**

El estudio hidrogeológico del área de influencia del proyecto Hacienda San Andres en el municipio de Quelepa, departamento de San Miguel tiene como propósito investigar la existencia de aguas subterráneas en la zona y determinar la factibilidad de explotación mediante la perforación de un pozo profundo a fin de que la misma pueda ser utilizada como fuente de abastecimiento de dicho proyecto.

La extensión total de la propiedad es de 1,382,828.95 m<sup>2</sup>, equivalente a 1,993,924.99 v<sup>2</sup>, y se localiza al sur del municipio Quelepa, entre la carretera Panamericana y calle a San Jorge, Jurisdicción del mismo municipio departamento de San Miguel.

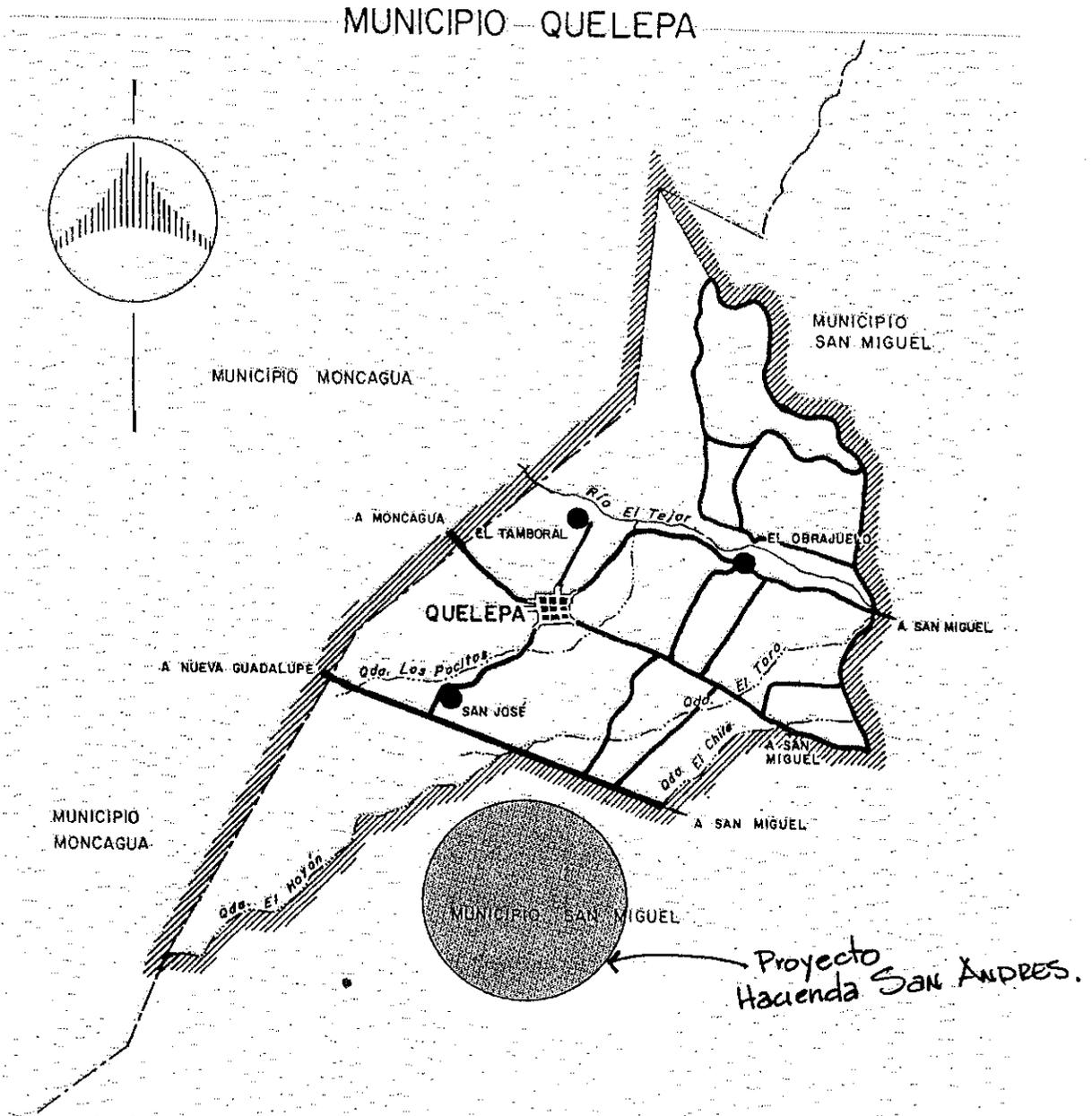
### **1.2 Ubicación**

El proyecto Hacienda San Andrés, consiste en el desarrollo de un terreno propiedad de Inversiones San Andrés, S.A. de CV., ubicado en carretera Panamericana y calle a San Jorge, Jurisdicción de San Miguel, en el cual se ha proyectado desarrollar 4,500 lotes para vivienda, El proyecto contará con áreas verdes recreativas, áreas verdes ecológicas, derechos de vía, planta de tratamiento, servicios de luz y agua potable. En la Tabla 1, se presenta el Cuadro General de Áreas.

# PLANO GENERAL DE UBICACIÓN

## PROYECTO HACIENDA SAN ANDRÉS – QUELEPA/SAN MIGUEL

Circulo color violeta



CARRETERA PANAMERICANA

VALLE ALEGRE

Ctón. Y Cr  
SAN ANI

Ctón. Y Cr  
EL VOLCA

+13° 30.5'

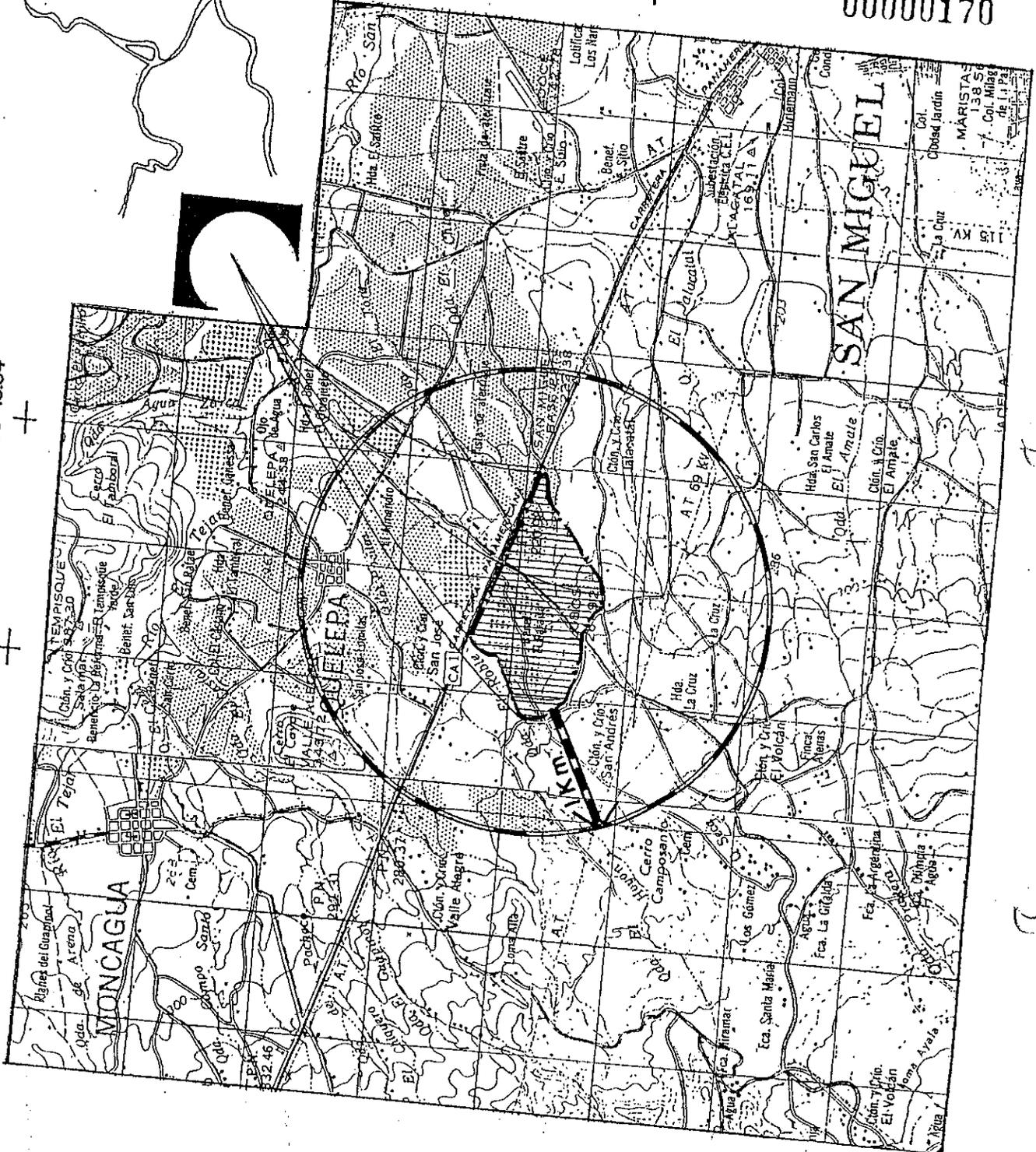
+13° 29.83'

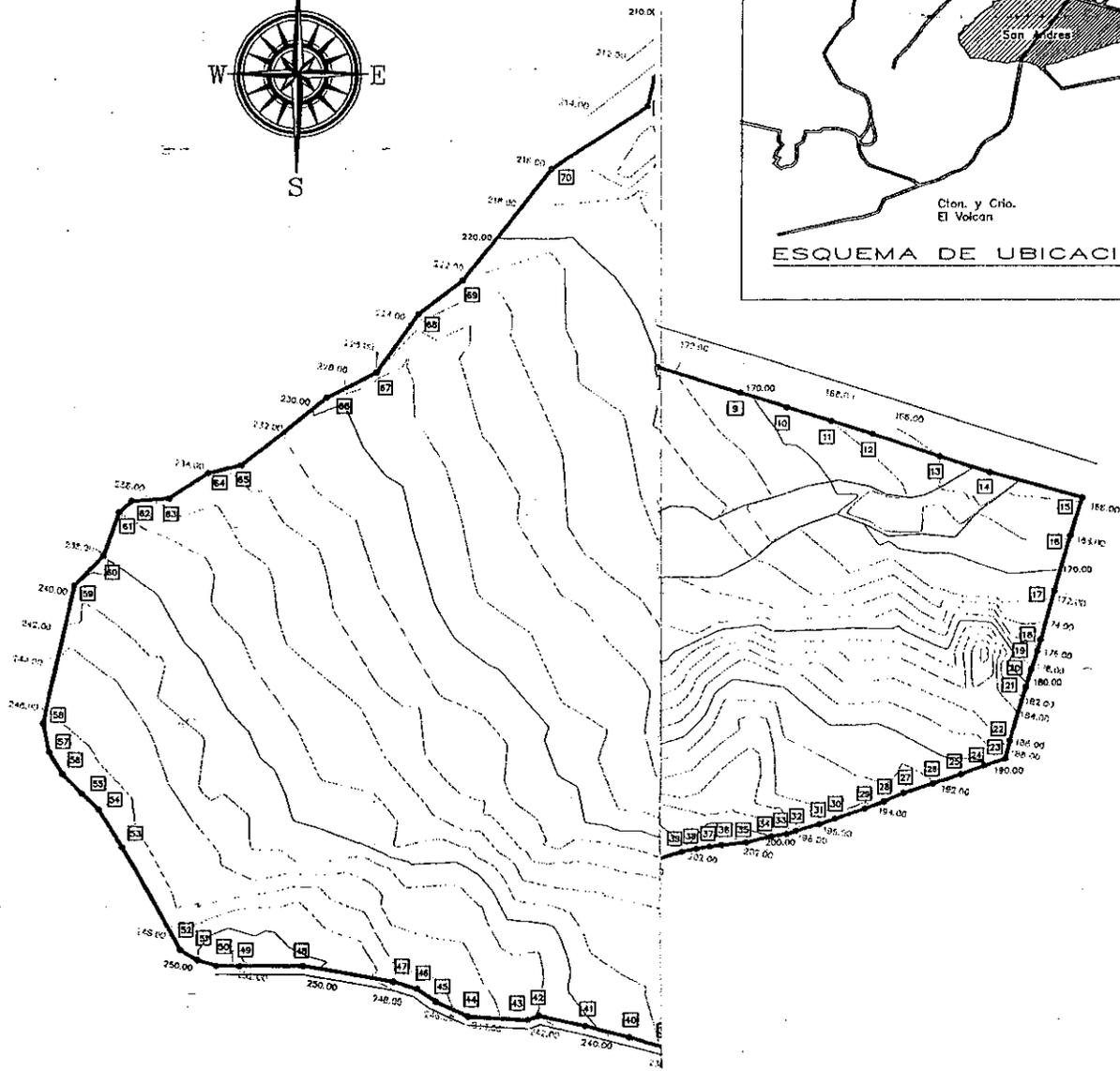
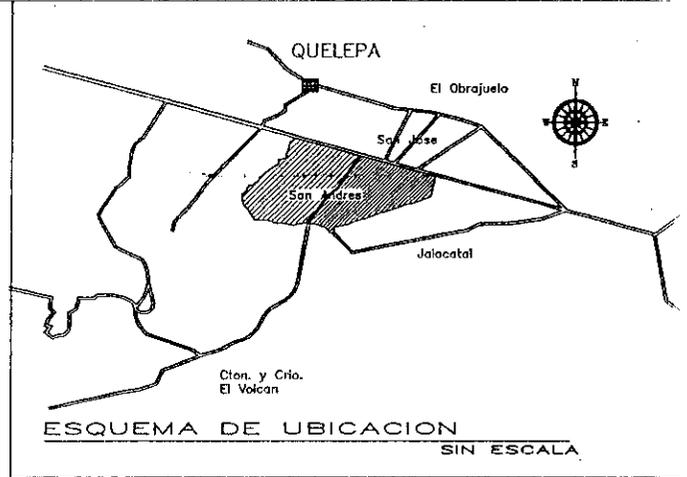
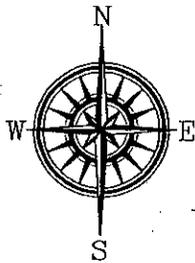
PI

00000170

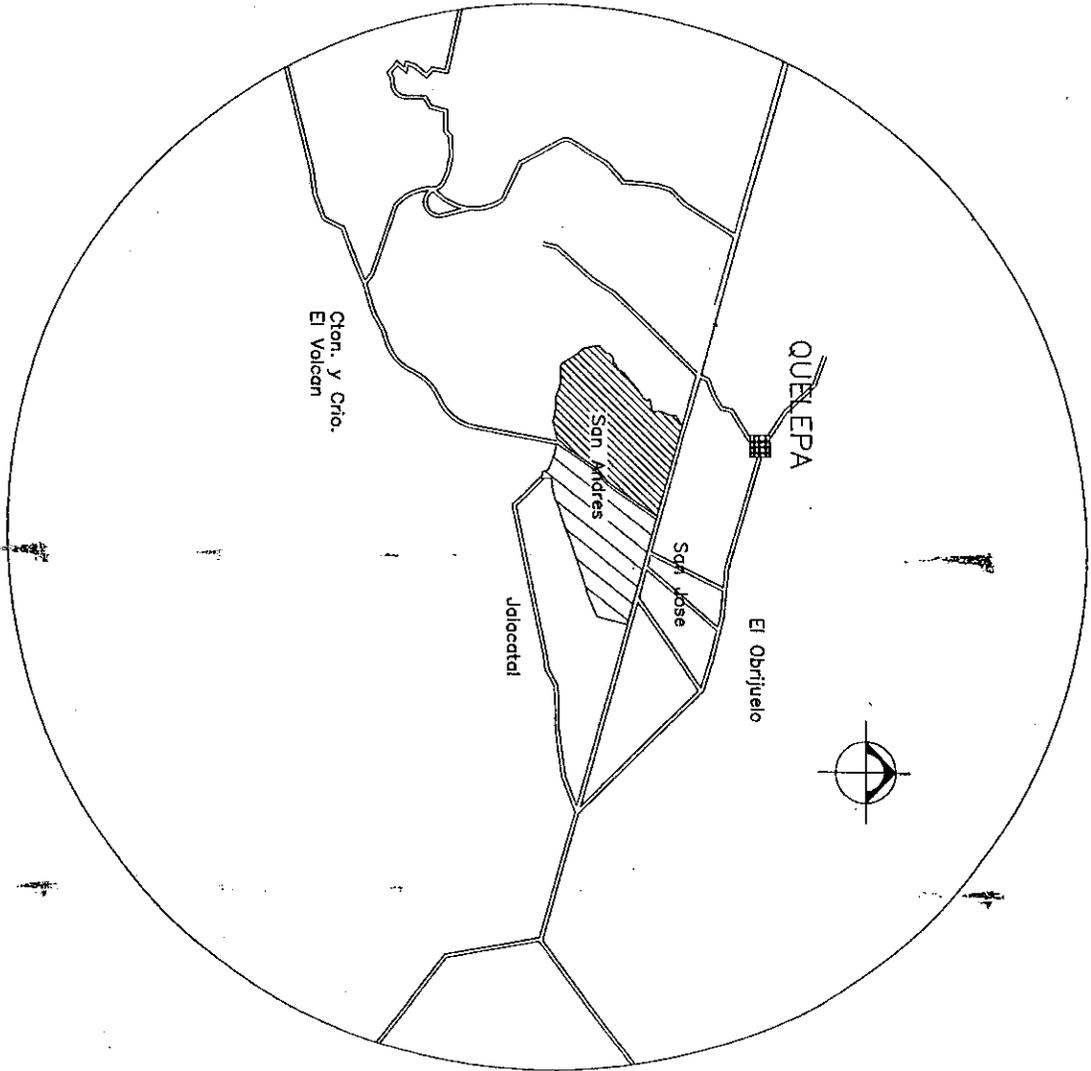
88° 13.34'

88° 14.44'





PROYECTO:



ESQUEMA DE UBICACION  
SIN ESCALA

**Tabla 1. Cuadro General de Áreas**

<b>ÁREAS DENTRO DEL PROYECTO</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>% DEL TOTAL</b>
Lotes habitacionales	439,903.47	48.07
Zona verde recreativa	111,300.84	12.16
Área verde ecológica	19,582.57	2.14
Planta de tratamiento	50,942.34	5.57
Derechos de Vía	293,437.05	32.06
<b>TOTALES</b>	<b>915,166.27</b>	<b>100.00</b>
<b>ÁREAS FUERA DEL PROYECTO</b>		
Lotes Institucionales	173,372.60	

<b>ÁREAS GENERALES DEL TERRENO</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>V<sup>2</sup></b>	<b>% DEL TOTAL</b>
Coca Cola	20,255.40	28,981.43	1.45
Pepsi	11,549.55	16,525.10	0.83
Ciencia, S.A.	20,332.63	29,091.93	1.46
Lotes habitacionales	439,903.47	629,413.88	31.57
Lotes industriales	107,561.15	153,898.49	7.72
Lotes institucionales	173,372.60	248,061.52	12.44
Lotes comerciales	65,080.18	93,116.72	4.67
Gasolinera ESSO	5,108.75	7,309.60	0.37

Zona verde recreativa	111,300.84	159,249.24	7.99
Zona verde institucional	31,803.05	45,503.80	2.28
Zona verde industrial	43,349.94	62,025.09	3.11
Planta de tratamiento	9,668.12	13,833.15	0.69
Área de retiro por planta de tratamiento	41,274.22	59,055.15	2.96
Área verde ecológica	19,582.57	28,018.74	1.41
Derechos de vía	293,437.05	419,849.73	21.06
<b>TOTALES</b>	<b>1,393,579.52</b>	<b>1,993,933.58</b>	<b>100.00</b>

Dicho terreno, como se muestra en la tabla 1, tiene un área total de 1,382,828.95 m<sup>2</sup>, equivalente a 1,993,924.99 v<sup>2</sup> que drenan en dirección Sur – Oriente en donde su drenaje se ve interrumpido por la carretera Panamericana, siendo ésta el lindero Nor oriente de dicha propiedad. Al Nor poniente el terreno linda con la quebrada El Hoyón, lugar donde es factible el drenaje parcial del desarrollo, de igual manera, la propiedad en su totalidad puede drenarse siguiendo la trayectoria de la quebrada sin nombre que corre aguas abajo y en dirección aproximada de N 61'33'33" E hasta descargar debajo de la carretera Panamericana en el esquinero nor oriente.

### 1.3 Demandas de Agua Potable actuales y futuras

En resumen, las demandas de agua potable actuales y futuras del proyecto Urbanización Hacienda San Andres es de 141.7 L/seg. De acuerdo al certificado de factibilidad N<sup>o</sup> 198/98 ref.UR-200.5.95.98 acta numero 189 de la Comision especial de factibilidad de fecha 27 de octubre del año, ANDA acuerdo autorizar la solicitud de factibilidad para 2228 viviendas de este proyecto, manifestando que dicho certificado y de acuerdo al informe tecnico

del pozo el urbanizador debe perforar el o los pozos que garanticen una producción mínima de 88.1 lps (1396 GPM) para satisfacer las demandas de las 2272 viviendas restantes, 38 lotes industriales y 20 lotes institucionales.

Se Anexa copia de certificado y informe del pozo.

#### **1.4 Abastecimiento de Agua Actual**

Actualmente la Propiedad cuenta con un pozo perforado de 575 pies (175 m), con un diámetro de revestimiento de 12 pulgadas, nivel estatico de 273.58 pies (83.40m) y una succion recomendad de 458 pies (139.6m). el cual de acuerdo al informe del pozo tiene una producción de 800 GPM equivalentes a 53.6 lps que cubren la demanda de 2228 viviendas.

## **2. GEOLOGÍA**

### **2.1 Geomorfología**

Desde el punto de vista Geomorfológico, el área en estudio se encuentra al Oeste del macizo volcánico de San Miguel, el cual emerge en la unidad denominada "Fosa Central".

Esta formación está constituida principalmente por un graben que con rumbo NNW-SSE atraviesa la mayor parte del territorio nacional. En general el área de estudio esta desarrollada sobre un terreno semiplano y una pendiente general del orden del 3%, con dirección noreste predominante.

Su elevación media es de 210 m.s.n.m. y la elevación topográfica principal en la parte noroeste del área la constituye el volcán Chaparrastique

con una elevación de 2130 m.s.n.m. y otras elevaciones topográficas menores en la parte este.

El área comprendida en el presente estudio tiene una extensión de 73.39 km<sup>2</sup>, que corresponde a la cuenca del río San Esteban.

Las cuadrículas que se refieren a este documento son hoja cartográfica San Miguel hoja N° 2556 II y Jocoro hoja N° 2556 I, escala 1:50.000.

El área de estudio propiamente dicha su elevación media es de 200 m.s.n.m., con una extensión total aproximada del terreno 1,382,828.95 m<sup>2</sup>, en una zona en donde se observan desarrollos habitacionales y empresas de servicios que cuentan con todas las instalaciones públicas y privadas básicas: teléfono, energía eléctrica, agua potable y otros. Salvo el servicio de alcantarillado sanitario el cual se utiliza fosas sépticas para la evacuación de las aguas negras.

## **2.2 Geología Histórica**

El área de estudio está constituida principalmente por formaciones geológicas de edad reciente que pertenecen al período Holoceno, el que a la vez corresponde a la Era geológica del Cuaternario.

Las zonas noroeste, suroeste, central y el límite norte del Valle del Río Grande de San Miguel el cual está incluido dentro de la Fosa Central están constituidas por cenizas volcánicas y tobas de lapillis recientes que descansan sobre tierra blanca y tobas color café, con la inclusión aislada en

el cauce del Río Grande con depósitos sedimentarios y la parte noreste y sureste del área esta cubierta por conos de escorias, lavas recientes y lavas básicas como la parte Este de la base del macizo volcánico de San Miguel y un conjunto de capas que tienen una edad Holocenita.

En su mayor parte el volcán de San Miguel o Chaparrastique pertenece al municipio de San miguel situado a 11.6 kilómetros al SW de la ciudad de San Miguel. De sus faldas bajan varias quebradas que riegan al valle del río Grande de San Miguel que es muy notable por su importancia económica en la producción agropecuaria. Dicho valle es una zona con buenas posibilidades para la implementación de sistemas de riego agrícola. El Chaparrastique es parte oriental de la sierra Tecapa Chinameca que comienza en la margen izquierda del río Lempa y finaliza en el valle del río Grande de San Miguel.

### **2.3 Geología Superficial**

En general la mayor extensión del área está rellena por capas de cenizas volcánicas y tobas de lapillis con inclusiones aisladas de una capa delgada y estrecha de depósitos sedimentarios del período Holoceno, perteneciente a la Era Cuaternaria.

En la parte Noreste del área están localizadas las elevaciones topográficas de mediana altura compuestas por conos de escorias las cuales se extienden desde la parte noreste hasta la parte sureste y lavas basálticas-andesíticas, de edad Holocénica, correspondientes también a la Era Cuaternaria.

## **2.4 Formaciones Geológicas Diferenciadas**

En el área de estudio ha sido diferenciada solamente una formación geológica: la formación San Salvador que comprende el período Holoceno al pleistoceno inferior perteneciente a la Era Cuaternaria, que es la formación más importante.

### **2.4.1 La formación San Salvador esta conformada por las capas siguientes:**

- Depósitos sedimentarios: conformados por capas de sedimentos aluvionales compuestos por cantos rodados, gravas y arenas gruesas a medias andesíticas con intercalación de polvo volcánico. Capas de piro clásticos retrabajados compuestos arenas, cenizas volcánicas y lapillis con intercalación de estratos de limos y arcillas. Rellenan prácticamente el cauce del Río Grande de San Miguel.
- Cenizas volcánicas y tobas de lapillis que se encuentran cubriendo una mayor extensión, desde la parte noroeste, central y suroeste, lo mismo que toda la parte sur del área de estudio.
- Toba color café: se encuentran en el vértice noroeste del área y de una extensión relativamente pequeña.
- Conos de escorias y tobas de lapillis las cuales conforman la elevación topográfica moderada en la parte este del área de

estudio, extendiéndose desde la parte noreste hasta la parte sureste del área total.

- Lavas basálticas-andesíticas las cuales cubren una pequeña extensión en la parte sureste del área.

## 2.5 Estratigrafía

La secuencia estratigráfica del área en estudio esta definida de arriba hacia abajo, por las columnas litológicas o PERFILES GEOLÓGICOS DE POZOS existentes en el área de estudio principalmente los más cercanos. Estos perfiles fueron revisados y reclasificados correlacionando sus capas atravesadas con otros pozos perforaos, teniéndose una información geológica completa con base a la cual se ha reconstruido la estratigrafía del área de estudio.

**Cuadro N° 2. Perfiles Litológicos de los Pozos.**

Profundidad (metros) Desde- Hasta	Ciudad Toledo N264469 E588123	El Salitre N°2 N265716 E586583	El Sitio N°1 N264565 E586474
0.00 -21.34	Toba aglomerada	Piroclásticos pumíticos	Piroclásticos
21.34-30.48	Piroclásticos pumíticos	Piroclásticos pumíticos	Tobas
30.48-36.58	Sedimento aluvial	Piroclásticos pumíticos	Tobas
36.58-54.88	Toba aglomerada	Piroclásticos pumíticos	Arcillas y limos
54.88-60.97	Sedimento aluvial	Piroclásticos pumíticos	Arcillas y limos
60.97-70.45	Toba aglomerada	Piroclásticos pumíticos	Arcillas y limos
70.45-76.22	Toba aglomerada	Sedimento aluvial	Sedimento aluvial

76.22-78.00	Piroclásticos andesíticos	Sedimento aluvial	Sedimento Aluvial
78.00-81.15	Piroclásticos andesíticos	Arcillas y limos	Sedimento aluvial
81.15-91.46	Piroclásticos andesíticos	Arcillas y limos	Piroclásticos andesíticos
91.46-93.00	Toba Aglomerada	Arcillas y limos	Piroclásticos andesíticos
93.00-100.79	Toba Aglomerada	Arcillas y limos	Limos
100.79-106.70	Toba aglomerada	Arcillas y limos	Piroclásticos pumíticos
106.70-118.90	Piroclásticos	Arcillas y limos	Piroclásticos pumíticos (hasta 108.50 m)
188.90-123.65	Arcillas y limos	Arcillas y limos	
123.65-128.05	Arcillas y limos	Piroclásticos pumíticos	
128.05-137.19	Sedimento aluvial	Piroclásticos pumíticos	
137.19-138.90	Arcillas y limos	Piroclásticos pumíticos	
138.90-16.000	Arcillas y limos (hasta 143.29 m)	Sedimento aluvial	

### 2.5.1. Formación San Salvador

- a 18.00 m (18 m) Piro clásticos: lapillis y cenizas volcánicas medias a gruesas andesíticas con intercalación de polvo volcánico y limos.
- 18.00 a 36.00 m (18 m) Piro clásticos retrabajados: lapillis y cenizas medias a gruesas andesíticas con intercalación de estratos delgados de polvo volcánico.
- 36.00 a 43.00 m (7 m) Sedimentos aluvionales: cantos rodados, gravas y arenas gruesas a medias andesíticas, con intercalación de estratos delgados de polvo volcánico.

- 43.00 a 100.00 m (57 m) Piro clásticos retrabajados: arenas y cenizas medias a gruesas andesíticas con intercalación de estratos delgados de polvo volcánico.

### **3. HIDROGEOLOGÍA**

La ocurrencia y movimiento del agua subterránea en la región depende de los factores climatológicos, la topografía, el suelo, la geología regional y general, y el sistema de drenajes superficial y subterráneo propios de cada región.

#### **3.1 Climatología**

Por su elevación media sobre el nivel del mar 0-110 metros, la región en estudio se clasifica como tierra caliente, templada y fría. con temperaturas medias anuales entre 26.9° C y 35.2° C en las planicies internas (según Köppen). La humedad relativa del aire media anual es de 83%, en la estación de verano la mínima es 68% y en la estación de invierno la máxima es de 85%.

#### **3.2 Precipitación**

El valor de la precipitación pluvial varía en relación con el relieve del terreno, teniéndose láminas anuales promedio de 1400-2200 milímetros en las partes altas del volcán.

#### **3.3 Características Hidrogeológicas de la Formación Diferenciada**

La formación San Salvador está conformada en esta área por tres capas geológicas, que tienen las características hidrogeológicas siguientes:

- Depósitos sedimentarios compuestos por sedimentos aluviales y piro clásticos retrabajados, que tienen una porosidad buena y una permeabilidad alta a media, formando una unidad hidrogeológica de alta a media permeabilidad. Estas capas almacenan y a su través circulan acuíferos de altos a buenos rendimientos, los que dependerán de su extensión y espesor, de su granulometría, de su grado de compactación, a partir del nivel freático en la zona saturación. En el presente caso estas capas carecen de importancia por su poco espesor y extensión, ya que solamente forman el cauce del Río Grande de San Miguel.
- Cenizas volcánicas y tobas de lapillis, tienen una porosidad buena y una permeabilidad media a baja, formando una unidad hidrogeológica de media a baja permeabilidad. Estas capas cubren una gran extensión del área en conjunto ambas capas almacenan y por ellas circulan acuíferos de buenos a medianos rendimientos, los que dependerán de su extensión total y espesor, de su granulometría, de su grado de compactación y de su conexión hidráulica entre otras capas de contacto de mayor permeabilidad; a partir del nivel freático en la zona de saturación.

- Toba color café: tienen una porosidad media y una permeabilidad media a baja, formando una unidad hidrogeológica de media a baja permeabilidad. Esta capa cubre una pequeña extensión del área almacenada y por ellas circulan acuíferos de medianos a bajos rendimientos, los que dependerán de su extensión total y espesor, de su granulometría, de su grado de compactación a partir del nivel freático en la zona de saturación.
- Lavas basálticas-andesíticas: tienen una porosidad buena y una permeabilidad muy alta, formando una unidad hidrogeológica de muy alta a alta permeabilidad.

Esta capa cubre una alargada extensión del área almacenada y por ellas circulan acuíferos de altos a buenos rendimientos, los que dependerán de su extensión total y espesor de fracturado a partir del nivel freático en la zona de saturación.

### **3.4 El Agua Subterránea**

La zona de recarga principal del agua subterránea de la región la contribuye el macizo volcánico de San San Miguel, donde se origina un drenaje subterráneo en forma radial convergente, refiriéndose en el presente caso a los drenajes de dirección noroeste predominante y principal.

Este flujo predominante principal con una dirección general con rumbo noroeste predominante forma la sub. Cuenca hidrológica del río San

Esteban, con curso fluvial por Región sur del territorio hasta descargar en el río Lempa.

### **3.4.1 Drenaje Superficial**

El drenaje superficial se inicia cuando el agua lluvia o pluvial cae sobre la superficie del suelo en las partes altas del complejo volcánico de San Miguel, de la cual parte del agua es interceptada por la vegetación y el resto del agua se infiltra en el suelo almacenándose en las formaciones geológicas superficiales poco permeables. De esta parte del agua almacenada, un porcentaje de agua escurre hacia las quebradas y surcos de erosión que drenan la región en la parte alta.

En el volcán de San Miguel el drenaje superficial está bien definido por numerosas quebradas y surcos de erosión desarrolladas en forma radial, las cuales conducen las masas de agua durante la estación lluviosa, sin originar ríos de flujo permanente en las partes bajas del área, debido a que la mayor parte del agua que conducen estos canales de drenaje se infiltra en las formaciones geológicas superficiales existentes en las zonas que recorren los cauces de los referidos canales de erosión, alcanzando grandes profundidades e incorporándose al nivel freático general de la región, siguiendo siempre la morfología del terreno y su gradiente hidráulico bastante alto correspondiente a la zona saturada y acuíferos subterráneos continuos y profundos.

### 3.4.2 Drenaje Subterráneo

El drenaje subterráneo en el volcán Chaparrastique se inicia cuando el resto del agua lluvia que se infiltra en el suelo y se almacena en las formaciones geológicas superficiales porosas poco permeables, origina un drenaje gravitacional subterráneo en forma radial convergente a través de las formaciones geológicas profundas de la región. Parte del agua que drena por gravitación es absorbida y almacenada por delgadas capas porosas, circulando por dichas capas y formando horizontes de agua dispersas de medianos a bajos rendimientos, los cuales están comprendidos en la zona de aireación de la región. A este tipo de acuífero somero corresponde el acuífero superficial aprovechado mediante pozos excavados en las partes semi planas en la ciudad de San Miguel y otras zonas al sur de la referida ciudad.

Otra parte del agua que drena en forma gravitacional y es desviada y forzada a aflorar cerca de la superficie por cambios de permeabilidad en las capas y siguiendo la morfología del terreno, formando manantiales aislados de altos a buenos rendimientos, a este tipo de manantial corresponde el acuífero conductor de alto caudal que afloraba en el balneario las cuevas.

Un mayor porcentaje de agua que se infiltra profundamente se almacena y circula en las capas geológicas porosas de mayor espesor, en las cuales la capacidad de absorción y la permeabilidad dependerán de las características físicas y de las propiedades hidráulicas de los acuíferos que componen la zona de saturación propia de la región.

Las características físicas y las propiedades hidráulicas de los estratos acuíferos inciden directamente en sus coeficientes hidráulicos principales de almacenamiento y de Transmisibilidad, y estos coeficientes dependen de la magnitud de la recarga o reposición de los mismos acuíferos; siendo estas condiciones generales las que rigen y determinan el aprovechamiento del agua subterránea y a su capacidad de explotación mediante pozos perforados.

#### **3.4.1 Dirección del Flujo Subterráneo**

La dirección del flujo subterráneo en la región es suroeste predominante refiriéndose en el presente caso al drenaje de dirección suroeste correspondiente a la sub. cuenca del río San Esteban con un gradiente hidráulico del orden de 0.05. La profundidad del nivel freático correspondiente a la zona de saturación donde circulan los acuíferos continuos, se encuentran entre 12.00 m. y 25.00 m. (39.36 pies y 82.00 pies) en las áreas de Riverside, Metrocentro y ciudad Metropolis , dependiendo de los cambios topográficos y de permeabilidades locales.

#### **3.5 Balance Hidrológico**

Para este caso estimaremos el balance hidrológico correspondiente a la sub. cuenca del Río San Esteban. En cada zona, según las condiciones geológicas y climatológicas existentes, un cierto volumen de agua lluvia, que no se puede medir en forma directa, se infiltra para alimentar a los acuíferos.

El volumen infiltrado constituye el recurso renovable de los acuíferos y su conocimiento es indispensable para el planteamiento adecuado y racional de las aguas subterráneas.

Se han cuantificado los volúmenes infiltrados por medio de métodos indirectos, tales como el análisis del ciclo hidrológico y la aplicación de coeficientes de infiltración. En el presente caso emplearemos el análisis del balance hídrico.

### 3.5.1 Análisis del Balance Hidrológico

El método consiste en estimar los volúmenes de precipitación, escurrimiento y evaporación, para luego calcular la infiltración por diferencia en la ecuación del ciclo Hidrológico

$$I = P - (R + ETR) \quad (1)$$

En donde:

- I = Infiltración ó aporte a la napa subterránea, en m<sup>3</sup>/seg.
- P = Precipitación promedio anual, en m<sup>3</sup>/seg.
- R = Escorrentía superficial, en m<sup>3</sup>/seg.
- ETR = Evapotranspiración real, en m<sup>3</sup>/seg.

En el presente cálculo se ha empleado la información climatológica, pluviométrica e hidrométrica publicada en el Almanaque Salvadoreño 1993 Centro de Meteorología e Hidrología, Dirección General de Recursos Naturales Renovables, MAG.

### 3.5.2 Precipitación

La precipitación media anual en el área de estudio es de 1400-2200 Mm. Que equivale a  $4.25 \text{ m}^3/\text{seg}$ , en una área de  $73.39 \text{ Km}^2$ .

### 3.5.3 Escorrentía

La escorrentía se refiere al escurrimiento superficial de régimen natural. Las estadísticas de estaciones hidrométricas al ser obtenidas a partir de mediciones de campo, están expuestas a errores producidas en las diferentes etapas que deben cumplirse hasta obtener los caudales medios anuales, sin embargo de todos los parámetros que intervienen en el balance hidrológico, la escorrentía superficial es la que puede obtenerse con mayor precisión.

En el presente caso existe información de la estación San Miguel, del área objeto de estudio, por tanto se usa la ecuación siguiente:

$$Rn = \frac{An}{At} \times RT \quad (2)$$

En la cual:

- Rn : Escorrentía superficial en  $\text{m}^3/\text{seg}$ .
- An : Área de estudio en  $\text{Km}^2$ .
- At : área total de la cuenca del río Grande de San Miguel  $\text{Km}^2$
- RT : Escorrentía total de la cuenca en  $\text{m}^3/\text{seg}$ .
- RT :  $5.138 \text{ m}^3/\text{seg}$
- At :  $800 \text{ Km}^2$
- An :  $73.39 \text{ Km}^2$

Sustituyendo en la ecuación... (2)

$$Rn = \frac{73.39 \text{Km}^2}{800 \text{Km}^2} \times 5.138 \text{m}^3/\text{seg}$$

$$Rn = 0.47 \text{m}^3/\text{seg}$$

$$Rn = 199.2 \text{mm.}$$

### 3.5.4 Evapotranspiración.

3.5.5 ción de ésta se hace por medio de fórmulas empíricas, en el presente caso emplearemos la fórmula de THORNTHWAITE (1955), la cual consiste en calcular para cada mes la Evapotranspiración potencial y a partir de su suma calcular el valor anual. Tiene la ventaja de utilizar en sus cálculos dos factores: la temperatura media mensual y la latitud, que implícitamente introduce la duración teórica de la insolación y tiene como desventaja no tomar en cuenta la humedad del aire.

Calculada la Evapotranspiración Potencial anual se obtiene la Evapotranspiración real como es detallada en el cuadro siguiente:

## Cuadro No. 3

**BALANCE HIDRICO MEDIO MENSUAL EN mm  
METODO DE G.W. THORNTHWAITE**

MESES	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Precipitación	2	3	5	30	204	351	256	285	380	260	41	7	1824
P en mm													
ETP, mm	154	149	194	196	189	163	176	171	149	142	137	144	1964
P-ETP	-152	-146	-186	-166	15	188	80	114	231	118	-96	-137	
ETR, mm	2	3	5	30	189	163	176	171	149	142	137	11	1178
Reserva Útil (100mm)	0	0	0	0	15	100	100	100	100	100	4	0	
Excedente, mm						103	80	114	231	118			646
Déficit (P-ETP)	152	146	189	166								133	
Escorrentamiento	17	9	5	2	1	52	66	90	160	139	70	35	646
Total(Q)													
Coficiente mensual de Humedad	-0.99	-0.98	-0.97	-0.85	0.08	1.15	0.45	0.67	1.55	0.83	0.7	0.95	

### 3.5.5 Infiltración

La infiltración es el paso del agua, a través de la superficie del suelo, hacia el interior del mismo, para formar el agua subterránea que circula en la cuenca hidrológica. La zona capacidad de infiltración se determinará mediante el balance hidrológico en la zona objeto de estudio.

Sustituyendo valores en la ecuación.....(1)

Se tiene:

$$I = P - (R + ETR)$$

$$I = 4.25 - (0.47 + 2.78)$$

$$I = 1.00 \frac{m^3}{seg} / Km^2 (año)$$

## Cuadro No. 4

## RESUMEN BALANCE HIDROLÓGICO

CONCEPTO	M3/seg.	%
PRECIPITACIÓN	4.25	100
ESCORRENTÍA	0.47	11
EVAPOTRANSPIRACIÓN	2.78	65
INFILTRACIÓN	1.0	24

#### 4. LOS RECURSOS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Los recursos de agua subterránea existentes en el área del Proyecto, y se consideran del orden altos o medianos. Los acuíferos que circulan en las capas geológicas profundas pertenecientes a las Formaciones. San Salvador.

En las capas conformadas por cenizas volcánicas y tobas de lapillis, con intercalaciones de tobas color café, conos de escorias y tobas de lapillis, en las cuales el agua subterránea se almacena y circula por los poros e intersticios de las capas graduales que componen la zona de saturación con acuíferos de coeficientes hidráulicos que pueden proporcionar rendimientos de altos a medianos, por el espesor del acuífero y las buenas características hidráulicas entre estas capas geológicas de buena permeabilidad; en conexión hidráulica con capas de lavas basálticas andesíticas de una permeabilidad muy alta a alta.

Este acuífero aprovechado adecuadamente según las condiciones hidrogeológicas existentes, puede proporcionar altos a medianos rendimientos del orden de 25 L/seg. a 75 L/seg. ( 350 GPM a 1191 GPM ), rendimientos específicos que dependerán de la extensión, espesor y granulometría de las capas de cenizas volcánicas y tobas de lapillis y del grado de fracturado de las capas de lavas basálticas andesíticas y principalmente de la penetración parcial del acuífero y de las dimensiones físicas de los pozos a perforarse.

#### 4.1 Ubicación de los puntos de Agua

En el desarrollo del estudio se levantó un inventario de pozos perforados ubicados dentro y afuera de la cuadrícula de 10 Km<sup>2</sup> correspondiente al área de influencia hidrogeológica con respecto al proyecto Hacienda san Andres, registrándose un total de 12 pozos en la zona; como aparece detallado en los cuadros No. 5 - 6 y en el Mapa No.3.

**Cuadro No. 5**  
**Registro de 5 Pozos Profundos**

Pozo N°	Dirección	Norte	Este	Elevación msnm	Nivel Estático	Prof. Metros	Caudal Aforo (l/s)	Abat. (m)	Transmisibilidad (m <sup>2</sup> /d)
A	Ciudad Toledo N°1	264235	588275	130	19.82	143	38.2	14.15	418
B	El Sitio N°1	264250	586350		-0.62	212.5	60.3	79.98	72.65
C	Cementerio Jardín del Edén	264610	589010	112					
D	Prados de San Miguel	262110	590820	109		122	25.2	36.52	48
E	River Side			107	0	118	350	24	4141.5

**Cuadro No. 6**  
**Registro de 7 Pozos Excavados**

Pozo N°	Dirección	Norte	Este	Elevación msnm	N.E. (m)	Fecha de Medición
1	María Argueta	266745.96	587877.82	102	9.63	29-02-2004
2	Ulises Martínez	267381.30	587653.16	110	7.47	29-02-2004
4	Fam. Argueta	265644.81	588482.98	112	6.30	29-02-2004
5	Moisés Osorio	264335.16	589218.21	114	2.56	29-02-2004
6	Simón García	265400.26	586117.13	151	29.75	29-02-2004
7	Isabel Girón	266101.18	584325.56	194	20.35	29-02-2004
8	Hda. El Salitre	266454.88	586297.07	134	13.30	29-02-2004

#### 4.2 Coeficientes de Almacenamiento y de Transmisibilidad

El coeficiente de almacenamiento es el volumen de agua desalojado o absorbido por unidad de área, en respuesta a un cambio en la carga normal a la sección, indicando la cantidad de agua que puede ser obtenida por medio de bombeo.

El valor del coeficiente de almacenamiento asumido para el acuífero es de  $S = 0.10$ , valor que corresponde a un acuífero libre no confinado.

El coeficiente de Transmisibilidad es el flujo del agua en galones por día que pasa a través de una sección transversal de un acuífero de un pie de ancho y por todo el espesor del mismo acuífero, bajo un gradiente hidráulico del 100 por ciento; indicando cuánta agua se mueve en la forma geológica. Por pruebas de bombeo efectuadas en pozos perforados en al área, la Transmisibilidad del acuífero en las profundidades comprendidas entre 100 m y 152 m (328 pies y 410 pies) es del orden de 1180 m<sup>2</sup>/día a 1900 m<sup>2</sup>/ día (95014,17 GPD / pie a 152,988.91 GPD / pie); sin corregir por efectos de la desecación parcial.

### 4.3 Caudales Subterráneos en Esgurrimiento

El caudal de agua subterránea que descarga a través de la Formación San Salvador, conformadas por capas de cenizas volcánicas y tobas de lapillis intercaladas con tobas color café, conos de escorias, tobas de lapillis y lavas basálticas-andesíticas fracturadas y fisuradas existentes en el área, correspondiente a la subcuenca del Río San Esteban que descarga con dirección noreste del área de estudio, se determina en la siguiente forma.

El caudal fue calculado con base en la sección transversal de 1000 m de ancho, en el área de estudio, correspondiente a la dirección del flujo subterránea principal de dirección sureste predominante.

Darcy, demostró que la descarga del agua subterráneo es directamente proporcional al valor de gradiente hidráulico y a cierto coeficiente propio del medio en el que circula el agua; o sea el coeficiente de permeabilidad de un acuífero es decir un índice de la capacidad de transmisión de agua en el mismo.

La selección de esgurrimiento, denominada A-A' tiene una longitud de 1000 metros y un espesor saturado de 85 metros ( 278.80 pies ) (véase mapa No. 3). Para calcular el caudal de agua subterránea que fluye por la Se aplica la ecuación de Darcy:

$$Q = TiW$$

En donde:

$Q$  : la descarga, en  $m^3$ /día

$T$  : la Transmisibilidad, en  $m^2$ /día

- $i$  : el gradiente hidráulico, adimensional  
 $W$  : el ancho de la sección transversal, en m.

Sustituyendo valores en la formula, se tiene:

$$Q = 346.55 \text{ m}^3/\text{día} \times 0.05 \times 2000 \text{ m}$$

$$Q = 34655 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Q = 401.1 \text{ l/seg}$$

El caudal total de agua subterránea aproximada que el acuífero comprendido en la sección transversal A-A', descarga teórica es de 401.1 l/seg (6360.7 G.P.M.); de este caudal de escurrimiento prácticamente sólo un 70% puede ser explotado mediante pozos perforados que es equivalente a 280.8.0 l/seg (4452.5 G.P.M.).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio hidrogeológico que se presenta en este documento, muestran que:

- Es factible la explotación adecuada del acuífero existente en el área, que circula a través de la formación San Salvador, con formada por capas de cenizas volcánicas y tobas de lapillis intercaladas con tobas color café, con los de escorias con tobas de lapillis y lavas basálticas-andesíticas, capas que en conjunto forman una unidad hidrogeológica de alta a media permeabilidad, proporcionando remiendos estimados del orden de 50 l/seg a 75 l/seg (793 GPM a 1,191 GPM), para ser aprovechados como fuentes de abastecimiento de agua potable para usos actuales y futuros del proyecto Hacienda San Andres.
- Las demandas de agua potable proyectadas son del orden de los 141.7 l/seg., los que perfectamente pueden cubrirse con el aprovechamiento del acuífero existente y a las profundidades que se indican en el estudio del primer pozo presentado por la Empresa La casa Castro.
- Un pozo perforado de 575 pies de profundidad y con diámetro óptimo de adorno de 16 pulgadas puede producir un caudal teórico entre 55 – 80 lps, por lo que se recomienda dos pozos

adicionales al existente con lo cual se cubriría el total de los 141.7 lps que recomienda ANDA.

## 6. RECOMENDACIONES

- Perforación de dos pozos con profundidad de 575 pies y con diámetro óptimo de ademe de 16". Los pozos profundos deben estar ubicados en la zona verde del proyecto. El sitio convenientemente seleccionado para el pozo deberá tener una superficie mínima de 225 m<sup>2</sup> (15x15 m), libre y con acceso para maniobras de equipos actuales y futuras sobre el brocal del pozo proyectado.
- La eficiencia máxima del pozo dependerá de las dimensiones físicas específicas en lo referente a la longitud de las rejillas perforadas y considerando una velocidad no mayor de 3 cm/seg. Por lo que las capacidades de Transmisión quedarán determinadas por el porcentaje del área libre calculadas en función del área total ranurada y que podrán ser de  $W = 1$  será 7.57 mm.  $W = 1.50$  será 10.30 mm. Y para  $W = 2.00$  será de 12.60 Mm. según lo determine la supervisión y de acuerdo a los valores que se presenten en el perfil del registro eléctrico. Las ranuras deberán ser continuas (cuatro caras del tubo) a lo largo del filtro (4.75 m de longitud efectiva ranurada) de tal forma que permita una mayor capacidad de transmisión y que ayude a

mejor el desarrollo del pozo haciéndolo más efectivo. Queda entendido que los filtros (tubería perforada) se colocara solamente en aquellos estratos que se deseen captar agua de acuerdo al resultado del estudio eléctrico previo examen de las muestras del perfil litográfico.

- Las longitudes del tubo ciego podrán ser de 5.75 metros o bien de 3.00 metros con espesor de 7.7 Mm. y diámetros nominales que indique la supervisión.
- Para garantizar una vida útil del pozo proyectado, la tubería de revestimiento (tubo ciego y Filtro) a emplearse deberá ser completamente nueva, resistente a la oxidación y la corrosión, de cloruro de polivinilo o resina de PVC importada de Estados Unidos o Venezuela, extremo liso o roscado con propiedades físicas y resistencia mecánica al aplastamiento radial de (163 lb./pulg.), resistencia de colapso axial (129.5 ton.) y de buena resistencia a la tensión (222 ton).
- Por hidráulica de pozos, el caudal total necesitado puede obtenerse con el empleo de tuberías ciegas y rejillas de acuerdo al perfil geológico del pozo perforado.
- En general , deberá cumplir con las especificaciones siguientes:

Materiales de las tuberías y Accesorios	ASTM D 1784
Dimensiones de las tuberías y accesorios	DIN 8062
Dimensiones de las campanas	SICA#1983 152.8
Resistencia al Punzo nado, rigidez y Aplastamiento	ASTM F480

Impacto	ASTM D2444.
Presión de Colapso	ASTM F 480.

- Las dimensiones de la ranura y longitud de regia perforada quedará definida por los resultados del perfil eléctrico y el estudio del perfil litográfico previa consulta con la supervisión.
- Para evitar posibles daños mecánicos, se recomienda que los diámetros para la tubería en función del equipo de impulsión sean: diámetro nominal del cuerpo de la bomba con guarda cable 5 1/2", diámetro externo nominal del motor 5 3/8"; diámetro nominal del tubo de revestimiento 8 ".
- La perforación será de 12 pulgadas a fin de evitar los puentes de grava que puedan formarse en los puntos de unión del sistema al momento de vaciado de la misma.
- Para que las paredes de la tubería de revestimiento se mantengan equidistantes de la pared natural del pozo, se deberá utilizar centradores distantes 20 metros de uno a otro los cuales podrán ser de hierro perfil redondeado y con 3 aletas.

## 7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL POZO Y ORDEN DE LOS TRABAJOS PROGRAMADOS.

- 7.1 Construcción de loseta de concreto armado para el contrapozo, traslado e instalaciones de equipos.
- 7.2 12.20 m (40 pies) de perforación en 18" (D en capas geológicas blandas, colocación de tubería de ademe 16" 0 de 12.20 m de longitud aleación acero negro al carbón, cementada con lechada de cemento (proporción 1 bolsa de 42.5 Kg. /5 a 6 galones de agua), con 12:00 horas de tiempo de fraguado.
- 7.3 Se ha considerado preliminarmente (por pozo) una perforación de 575 pies de 18 " de perforación y un diámetro óptimo de 16": Preliminarmente se considera una longitud de tubería perforada de 230 pies y 355 pies de tubería ciega localizada en forma tal que permita el mayor aprovechamiento de los estratos acuíferos según los resultados de campo. En Total serán 29 tubos de 16" pulgadas de 5.75 metros cada uno incluyendo la longitud de la tubería que sobresale de la superficie del terreno y la altura (0.30) y la altura a la cual se suspende la columna de tubos , del fondo de la perforación (0.30) .
- 7.4 Perfil litológico.
- 7.5 Registro eléctrico.
- 7.6 Diseño del pozo con base a numerales 7.6 y 7.7, colocación de tubería de revestimiento lisa y rejilla incluyendo el tapón.

- 7.7 Filtro artificial: 8 M<sup>3</sup> grava bien graduada, sub.- redondeada, superficie lisa, lavada y clasificada en tamaños de 1/8" a 1/4" para un estabilizador de formación, colocación por métodos convencionales.
- 7.8 Desarrollo del pozo por métodos convencionales tiempo mínimo 10:00 horas: retro lavado, pintoneo o aire comprimido.
- 7.9 Aforo del pozo: 3:00 horas métodos en etapas sucesivas y 48:00 descarga constante, con pruebas de recuperación.
- 7.10 Muestreo del agua para análisis físico-químico y examen bacteriológico.
- 7.11 Sello sanitario, compuesto por un mortero (agua/ cemento/ arena) proporción 1:2, de 6:00 m espesor. Previamente deberá colocarse una delgada capa de arcilla fluida y plástica de 0.30 m de espesor, para separación del filtro artificial y cemento.
- 7.12 Desinfección del pozo con hipoclorito de calcio, al 70% y colocación de tapadera temporal en tubería PVC " (D que deberá sobresalir 0.60 m sobre el nivel del suelo para posterior construcción del brocal de concreto para soporte del equipo de bombeo.
- 7.13 Informa final del pozo.
- 7.14 Tuberías especificadas:
- CERTA-LOK Americana-
  - PAVCO Venezuela.

## **8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

### **8.1 Perforación**

8.1.1 Sistema Rotativo. Con maquina rotativa se usaran lodos bentoníticos de peso específicos o densidad adecuada, su medición es importante porque determina la presión hidrostática del fluido de lodos a una profundidad determinada, su medida se efectuara mediante la Balanza de Lodos pudiéndose emplear unidades gr./CC, lb./GAL, pulg./pie ; también los lodos bentoníticos serán de viscosidad adecuada, del orden de 36 seg./API; y es la propiedad de transformación del estado liquido por simple agitación, esta variación de viscosidad se mide con el Embudo de Marsh en unidades s /API. (Emplear bentonita Americana). Podrá emplearse también maquina rotativa con sistema neumático, un martillo de fondo y barrena de tungsteno, con operación de un compresor de buena capacidad (17.57 Kg. /cm. mínimo), para la inyección de una emulsión de jabón o detergente industrial, agua y aire. Para la extracción del material detrítico cortado y quedando libre de recortes el agujero en proceso de perforación.

### **8.2 Muestreo**

Durante la operación se efectuara un muestreo exacto y detallado, que permita determinaciones geológicas e hidrogeológicas para la interpretación

de los rendimientos o capacidad de producción del pozo, principalmente para la correlación de futuras perforaciones, siendo muy importante que el muestreo sea en forma continua o ligados por intervalos bien definidos, usando la misma unidad de medida y que las profundidades sean referidas al nivel del suelo.

8.2.1 El intervalo del muestreo será de cada 3.05 m (10 pies), pero podrá reducirse cuando se observen cambios frecuentes de capas, sin efectuar variación en el intervalo establecido.

8.2.2 Las muestras recuperadas serán de 500 gramos aproximadamente, de la cual se hará 2 parte: una se pondrá en bolsas plásticas después de ser lavada cuidadosamente, y la otra sin lavar en una caja con casilleros, debiendo ser almacenados en un lugar seguro y protegido de la intemperie.

8.2.3 Velocidad de penetración. Mediante la velocidad de penetración se determina las distintas durezas y grados de compactación de las capas geológicas atravesadas; obteniendo una velocidad de penetración en m/hora ó pies/hora.

### **8.3 Registro Eléctrico**

Alcanzada la profundidad programada en la perforación, se elaborará el perfil eléctrico con empleo de un aparato portátil, automático o mecánico, de fabricación recoincida, operado por personal calificado.

Determinándose la mejor situación, naturaleza, cantidad y calidad de agua de los mantos acuíferos atravesados, por las respectivas interpretaciones de las curvas de potencial espontáneo y la resistencia eléctrica.

#### **8.4 Perfil Litológico**

Con las muestras recuperadas a cada 3.05 m (10 pies) de profundidad de las capas geológicas atravesadas, se reconstruirá el perfil litológico. Determinando la porosidad, permeabilidad y espesor de los estratos acuíferos.

#### **8.5 Diseño del pozo**

Deberá efectuarse una correlación entre el perfil eléctrico y geológico, para proceder al diseño de la tubería de revestimiento, lisa y rejilla definitiva del pozo.

8.5.1 Tubería de revestimiento. Deberá bajar hasta el fondo libremente, sin ninguna obstrucción. Se colocaran en dicha tubería como mínimo 3 centradores de fabricación o prefabricados, el primero de 2.00 m antes del tapón y los dos restantes con intervalos de 40.00 m aproximadamente; con la finalidad que la tubería quede colocada bien vertical en el agujero y el espacio anular sea uniforme.

8.5.2 Verticalidad y alineamiento. El pozo tendrá una verticalidad y alineamiento que permita una vez colocada la tubería de revestimiento instalar el equipo de bombeo, sin que roce las paredes de dicha tubería; equipo de bombeo seleccionando con especificaciones técnicas.

## **8.6 Filtro Artificial**

Las muestras recuperadas y representativas de los estratos granulares de los acuíferos principales, deberán ser analizados en forma mecánica, determinando su granulometría y estableciendo la necesidad de colocar un empaque de grava o un Estabilizador de Formación.

El material usado puede ser sedimentos aluvionales o fluviales; grava bien graduada, sub.-redondea, superficie lisa lavada y clasificada; caso de un Estabilizador de Formación los tamaños serán de 1/8" -1/4".

8.6.1 Antes de su colocación deberá limpiarse el espacio anular con circulación de agua limpia, luego se agregara lentamente la grava también con circulación de agua para que esta tome su posición definitiva frente a la sección de rejilla y el resto del espacio anular. Llenándose de 6.00 m antes del nivel del suelo.

8.6.2 En caso que el nivel estático sea bastante profundo, y no sea posible establecer circulación de agua; la colocación será por medio de una línea de tubería exterior provisional de 2"

diámetro y de la longitud requerida para la introducción de la grava clasificada.

## **8.7 Desarrollo del Pozo**

Es el tratamiento para obtener el máximo rendimiento de agua y consiste en lavar y eliminar el sedimento de arenas finas, arcillas. Lodos de perforación y material obturante, de la Formación acuífera alrededor de la rejilla. Dicha remoción del material fino abre los poros y canales a través de los cuales el agua penetra al interior del pozo y reduce la resistencia al flujo.

8.7.1 Métodos convencionales. Deberá seleccionarse el método adecuado y su correcta aplicación con base en las condiciones del pozo y del equipo.

Los métodos mas empleados son:

- Aire comprimido
- Retro lavado
- Pistón.

8.7.2 El tiempo de la correcta aplicación de cualquiera de los métodos, será de 10 horas aproximadamente o sin limite de tiempo hasta extraer completamente el material fino que paso al interior del pozo; para evitar el riesgo que ese material sea arrastrado durante el bombeo, ocasionado desgaste en las tuberías del equipo y la acumulación de sedimentos

indeseables, tanto en los tanques de almacenamiento como en las tuberías de distribución del agua.

- 8.7.3 Por efectuarse la perforación con sistema rotativo, el desarrollo indicado deberá completarse con la aplicación de un dispersor de arcillas, de marca reconocida, líquido o en polvo, de acuerdo a especificaciones de disolución del fabricante.

## **8.8 Prueba de Aforo del Pozo**

Con esta prueba se determinará el rendimiento seguro y los coeficientes hidráulicos del acuífero, mediante Prueba de Etapas Sucesivas y caudal constante Constante.

- 8.8.1 Equipo de bombeo. El equipo de bombeo empleado será de preferencia una bomba turbina eje vertical, con capacidad mínima de 1000 GPM una carga dinámica total de 410 pies, accionando por motor estacionario unido por juntas cardánicas.

En la tubería de descarga se instalará una válvula de compuerta para regular los caudales, las descargas se medirán con orificio de salida y tubo piezométrico, y los niveles dinámicos con cinta eléctrica neumática.

- 8.8.2 Inicialmente se efectuara una prueba preliminar para establecer las posibilidades descargadas de aforo y verificar el óptimo desarrollo del pozo.

Los datos de la prueba definitiva con los valores de los tiempos, descargas, niveles dinámicos, abatimientos y capacidad específica observados durante la referida prueba, se detallaran en cuadros anexos.

8.8.3 Determinación de coeficientes hidráulicos. Los valores de los coeficientes hidráulicos del acuífero y del pozo determinado serán:

- Coeficiente de perdidas de entrada.
- Coeficiente de Transmisibilidad.
- Coeficiente de Almacenamiento.
- Capacidad Específica y Eficiencia.
- Abatimiento bajo bombeo continuo.
- Abatimiento bajo bombeo intermitente.
- Abatimiento adicional por penetración parcial.
- Abatimiento adicional por desecación parcial.
- Interferencias.
- Rendimiento seguro de producción.

## 8.9 Análisis Físico Químico, Bacteriológico

Durante la prueba de bombeo se efectuara el muestreo, para el análisis físico-químico, en un depósito plástico esterilizado con capacidad de un galón, con identificación del nombre y número del pozo, temperatura, fecha y hora del muestreo; luego herméticamente cerrado será remitido en

un tiempo máximo de 24 horas, a un laboratorio especializado. El examen bacteriológico será decisión de la supervisión.

### **8.10 Sello Sanitario**

El sello de un pozo consiste en llenar con un mortero de cemento el espacio anular entre la tubería de revestimiento y el agujero de la perforación, para impedir la infiltración de aguas superficiales contaminadas en el pozo.

8.10.1 La colocación del sello sanitario será la etapa final de las operaciones y considerando que la tubería de revestimiento tendrá 0.60 m aproximadamente sobre el nivel del suelo, el sello será en un espesor de 6.0 m compuesto por un mortero (agucemento tipo Pórtland y arena). La proporción apropiada una bolsa de cemento de 42.5 Kg. es de 5 a 6 galones de agua con dos bolsas de arena.

### **8.11 Desinfección de un pozo**

Desinfección del pozo con hipoclorito de calcio de buena calidad, con una concentración del 70% de cloro disponible y debe aplicar según dosificación y método establecido. Colocación de tapadera temporal soldada a la tubería de revestimiento del pozo, que deberá sobresalir de 0.30 m sobre el nivel del suelo, para la construcción del brocal de concreto para soporte del equipo de bombeo.

## 8.12 Informe Final del Pozo

Comprenderá la descripción cronológica de las características, propiedades físicas e hidrogeológicas y el análisis hidráulico de los coeficientes del acuífero explotado y del pozo.

8.12.1 Informe de perforación.

8.12.2 Perfil litológico y Registro eléctrico incluyendo gráficos de velocidad de penetración, viscosidad de lodos, diseño final del pozo.

8.12.3 Aforo, cálculo de coeficientes hidráulicos.

- Relación gráfica Tiempo vrs. Abatimiento.
- Relación gráfica Descarga vrs. Abatimiento Específico.
- Relación gráfica Tiempo vrs. Abatimiento.

(Bombeo continuo).

- Relación gráfica Descarga vrs. Abatimiento (Bombeo por etapas sucesivas)
- Descargas máximas recomendables: períodos de bombeo, Abatimientos totales y niveles dinámicos.

8.12.4 Datos básicos selección equipos de bombeo.

8.12.5 Análisis físico-químico y examen bacteriológico del agua

## 8.13 Normas y Especificaciones

ASTM : American Society for Testing Materials.

AWWA : American Water Works Association.

## 9. RECOMENDACIONES GENERALES

### **Impacto Ambiental por perforación de pozo.**

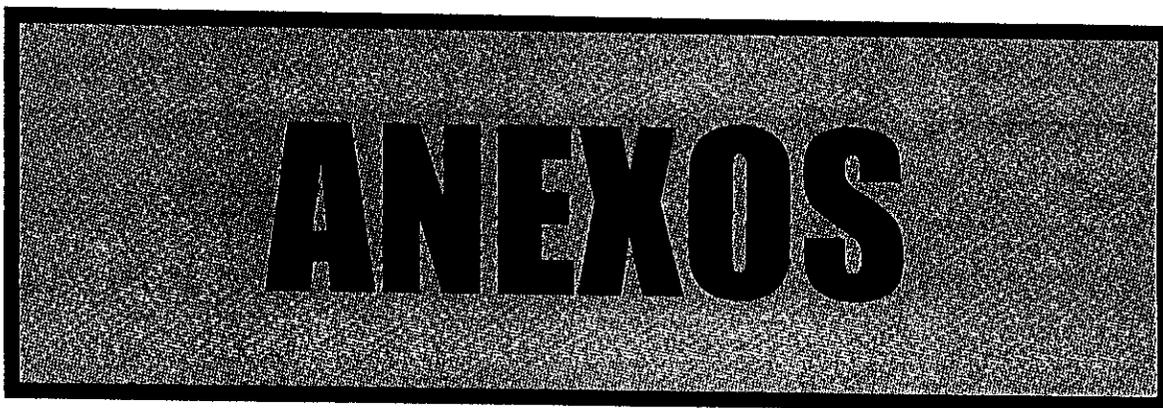
Con el aprovechamiento del agua subterránea en el área de estudio la perforación de pozos profundos, se tratará de minimizar la evolución del deterioro del medio ambiente subterráneo y sus posibles efectos sobre el hombre y el medio ambiente general de la zona, a través del aprovechamiento adecuado mediante la extracción de caudales que no sobrepasen la recarga acuífera que alimenta el recurso hídrico subterráneo.

El estado actual del ecosistema ambiental con sus componentes principales. Inicialmente se ha determinado el medio físico existente en su geomorfología, geología, hidrología superficial, hidrogeología y climatología descritos en el desarrollo del presente estudio hidrogeológico.

El medio biológico (flora, zonas de importancia) del área donde se perforan los pozos será conservada con todas sus superficies forestales y se fomentará el cultivo de nuevas especies.

El medio de salud pública (enfermedades, contaminación, protección de la salud) los pozos serán construidos con la tecnología moderna de perforación con desinfección y sellos sanitariamente seguros para evitar la amenaza para la salud pública que representa la transferencia de organismos patógenos por la evacuación de agua servidas y principalmente la calidad físico - química del agua, tratamientos recomendados para asegurar que las aguas aprovechadas puedan usarse como fuentes de abastecimiento de agua potable, posteriormente se recomendará utilizar

otras tecnologías para el control de cualquier tipo de su evolución. Se incluyen medidas para evitar que se produzcan interferencias sobre los pozos vecinos, tales como los que hagan descender el nivel del agua en el acuífero.



**ANEXOS**



## Memoria Descriptiva del Proyecto

El proyecto denominado **Hacienda San Andrés** se desarrollará en un terreno cuya extensión total es 1, 393,579.52 m<sup>2</sup> lo cual equivale aproximadamente a 200 mz. Se ubica sobre la Carretera Panamericana y Calle a San Jorge, municipio de Quelepa, Depto de San Miguel.

En el terreno existe una porción ya urbanizada de 57,240.33 m<sup>2</sup> que corresponde al uso de bodegas industriales de Coca-Cola, Pepsi, Gasolinera ESSO y la institución CIENCIA S.A DE C.V.

El área que comprenderá el proyecto y la presente solicitud es 1,336,327.19 m<sup>2</sup> equivalentes a 1,912,043.67 v2.

A continuación se describe brevemente las características principales del mismo y las áreas que comprende:

### 1. Circulaciones y diseño paisajista.

El acceso principal al proyecto se hará desde la Carretera Panamericana mediante un carril de desaceleración y Calle Marginal que conectará a la Calle San Jorge – Las Placitas, siendo esta última la arteria principal que dividirá el proyecto en porción Oriente y Poniente. La sección del rodamiento de la misma se ha diseñado con doble carril en ambos sentidos y divididos por arriate central de 3.00 MT de ancho con dos redondeles principales (R1 y R2) cuyas características responden al incremento del flujo vehicular por la población de las 2599 unidades habitacionales proyectas y la circulación de vehículos pesados en base a la norma del *Manual Centroamericano de Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales de la SIECA (Secretaría de Integración Económica centroamericana)*.

Esta presencia de vías de circulación con bulevares y redondeles es una de las principales característica del proyecto ya que a través de ellos y la abundante



vegetación que se colocará en los mismos, se pretende lograr transmitir un ambiente agradable que influya positivamente en el entorno.

## 2. Uso de Suelo y Características generales.

El proyecto se ha diseñado con la intención de hacer una distribución ordenada del uso del suelo dividiéndolo en tres grandes zonas:

- a) Industrial
- b) Institucional
- c) Habitacional

Es necesario hacer la aclaración que el desarrollo de las zonas a) y b) se hará a largo plazo, sin embargo, se han tomado en cuenta en la presente solicitud con el objetivo de que sean incluidas en la resolución, de manera de establecer sus características y los lineamientos a respetar al momento de su ejecución.

Las Áreas y porcentajes estimados que corresponden al numeral 11 del formulario A son los que se presentan en los anexos 1, 2, 3 y 4 de la presente nota aclaratoria.

## 3. Descripción de Zona habitacional.

Con el propósito de complementar la información presentada del proyecto de construcción en el numeral 12 del formulario y que se desarrollará a un plazo de 5 años en etapas de 1 año aproximadamente

A continuación se presentan las características generales:

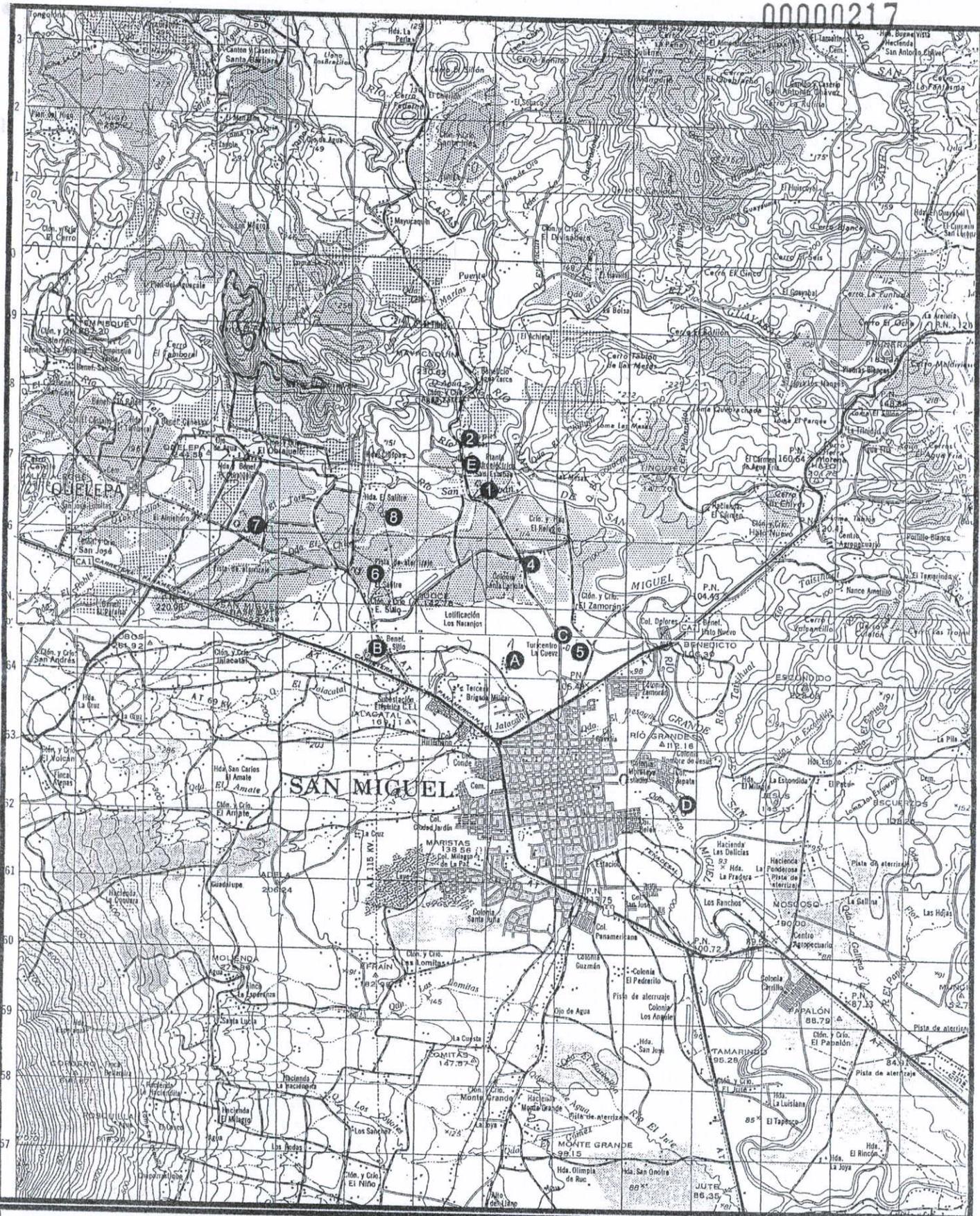
El proyecto habitacional se ha diseñado con un total de 2599 lotes distribuidos en 28 polígonos. Cada uno contempla un acceso independiente y zonas verdes recreativas internas independientes, además de la zona verde recreativa general que se ubica en una posición estratégicamente accesible en toda la zona y junto al área de Equipamiento Social.

Es necesario enfatizar que el porcentaje de área verde recreativa del proyecto constituye el 16.40% del área total del proyecto habitacional y el 31.81% del área útil.



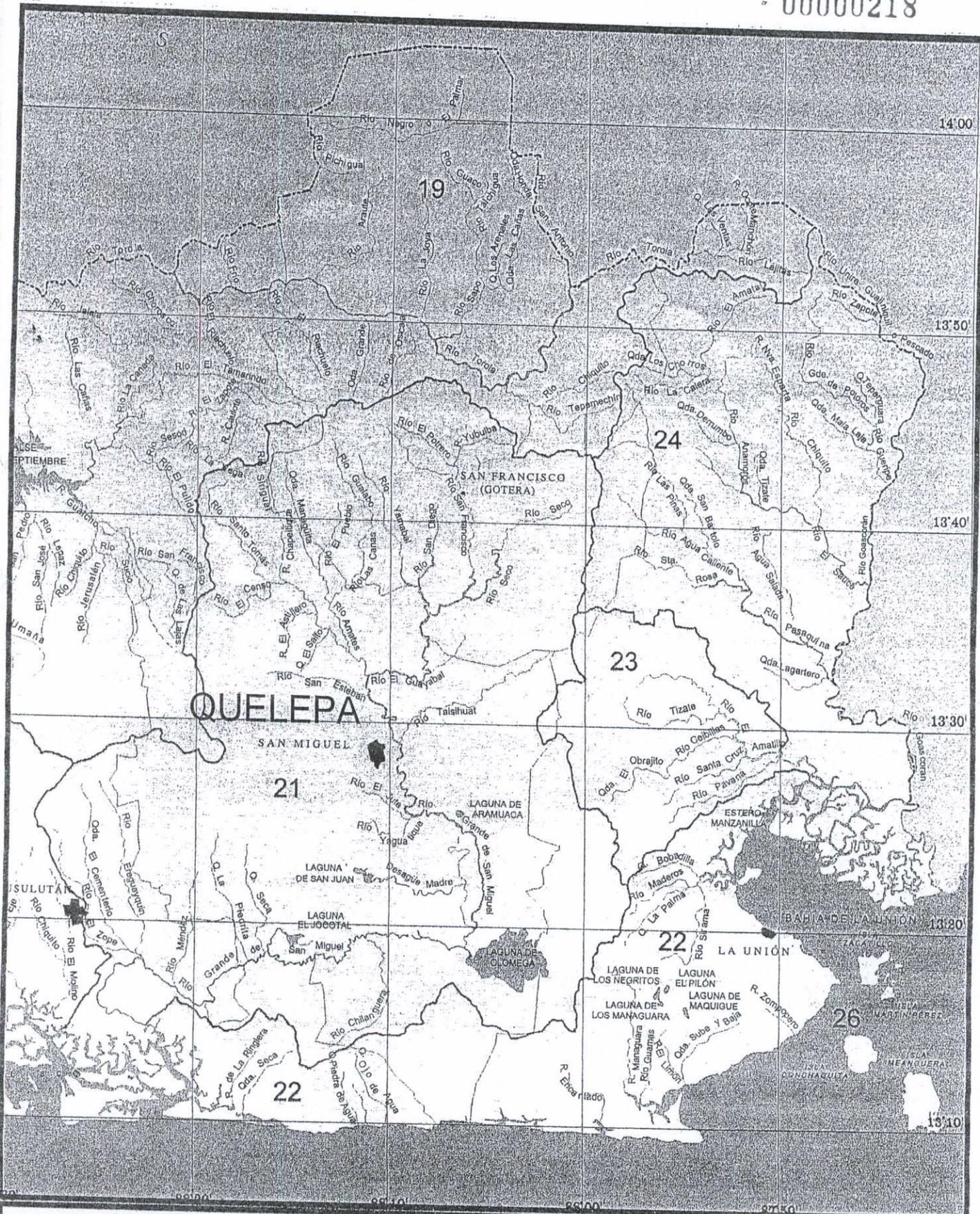
El proyecto se desarrollará con un concepto de autoabastecimiento con un sistema de drenaje de aguas lluvias canalizadas hacia las quebradas mediante un sistema de escorrentía superficial, cordones y cunetas. El alcantarillado para las aguas negras será llevado a una planta de tratamiento y el sistema de agua potable a través de pozos y sistemas de bombeo.

El tipo de vivienda que se construirá será de dos niveles y constará en su primer nivel de espacio para cochera para dos vehículos, sala, comedor, cocina, baño social y bodega bajo las escaleras, jardín interior, el área de tendedero, dormitorio de servicio con su baño integrado serán independientes, y un espacio definido para lavadora y secadora de ropa. Las escaleras que conducen al segundo nivel de la vivienda, nivel constituido por una pequeña sala familiar, dos dormitorios secundarios y un baño compartido, dormitorio principal con su baño y su vestidor.



**PROYECTO HACIENDA SAN ANDRES -POZOS**  
**ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL**  
**RÍO SAN ESTEBAN**

**INVERSIONES SAN**  
**ANDRES, S.A. DE C.V.**



**PROYECTO HACIENDA SAN ANDRES**  
**ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL**  
**RIO SAN ESTEBAN**

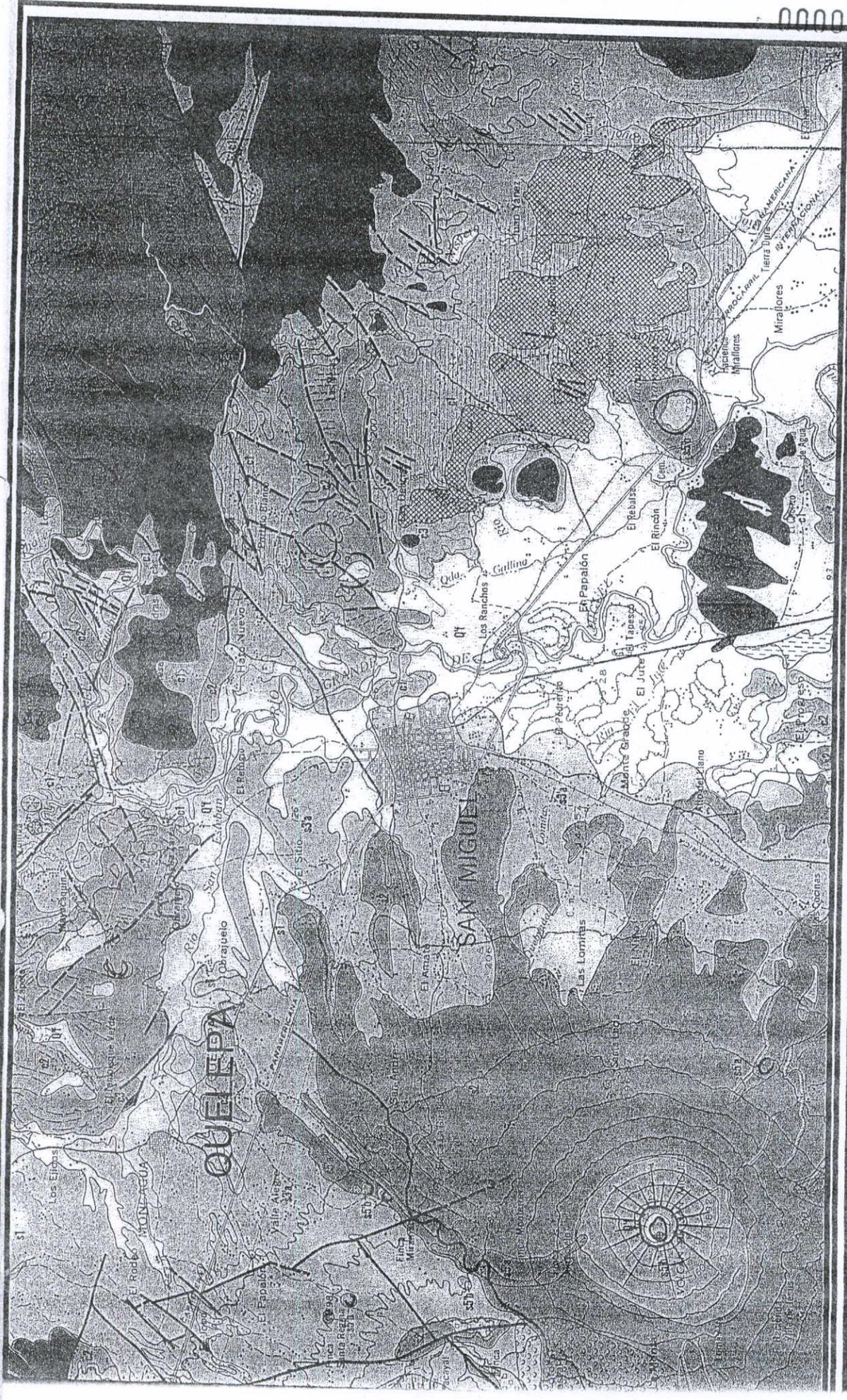
**INVERSIONES SAN**  
**ANDRES, S.A. DE C.V.**

Elaboró:

Verificó:

Fecha:

Ubicación:



**PROYECTO HACIENDA SAN ANDRES – MAPA GEOLOGICO**  
**STUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEL RÍO SAN ESTEBAN**

**INVERSIONES SAN ANDRES**  
**S.A. DE C.V.**

aboró:

Verificó:

Fecha:

8 DE MAYO DE 2006

Ubicación:

QUELEPA, SAN MIGUEL

Esquema volcano-estratigráfico  
Vulkanostratigraphisches Schema

Depósitos sedimentarios del Cuaternario  
Sedimentäre Ablagerungen des Quartär

Q1

Cenizas volcánicas y tobas de lapilli  
Aschen und Lapillituffe



sobre/über s4  
sobre/über s2



sobre/über s3 a

Conos de acumulación (escorias, tobas de lapilli, cinder)  
Schlackenkegel (Wurtschlacken, Lapillituffe, Aschen)

s5

Efusivas básicas-intermedias  
Basisch-intermediäre Effusiva

s5 a

«tierra blanca»: piroclastitas ácidas y epiclastitas volcánicas subordinadas; localmente efusivas ácidas (s3' b)  
«Tierra blanca»: Saure Pyroklastite und untergeordnet vulkanische Epiklastite; örtlich saure Laven (s3' b)

s4

Efusivas ácidas  
Saure Effusiva

s4

Piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas («tobas color café»)  
Saure Pyroklastite, vulkanische Epiklastite («Tobas color café»)

s3 a



sobre lavas  
über Laven

Efusivas básicas-intermedias, piroclastitas subordinadas  
Basisch-intermediäre Effusiva, untergeordnet Pyroklastite

s2

Piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas; localmente efusivas básicas-intermedias  
Saure Pyroklastite, vulkanische Epiklastite; örtlich basisch-intermediäre Effusiva

s1



sobre lavas  
über Laven

Efusivas básicas-intermedias  
Basisch-intermediäre Effusiva

s1

Efusivas ácidas y intermedias-ácidas (ocurrencias aisladas en parte eventualmente = ch2)  
Saure und intermediär-saure Effusiva (isolierte Vorkommen z. T. evtl. = ch2)

s1

Piroclastitas ácidas, epiclastitas volcánicas  
Saure Pyroklastite, vulkanische Epiklastite

s1

sobre m o ch (en parte eventualmente mas antiguas)  
über m oder ch (z. T. evtl. älter)  
Depósitos fluvio-lacustres en la cuenca del río Lempa:  
Fluvial-lakustrine Ablagerungen im Lempa-Becken:  
principalmente depósitos fluviales/überwiegend fluvial  
principalmente lacustres/überwiegend lakustrin

Holoceno  
Holozän

Quartär

Pleistoceno  
Pleistozän

Cenozoico  
Känozoikum

ROYECTO HACIENDA SAN ANDRES

STUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO SAN ESTEBAN

INVERSIONES SAN ANDRES  
S.A. DE C.V.

boró:

Verificó:

Fecha: 8 DE MAYO DE 2006

Ubicación:

QUELEPA, SAN MIGUEL



**ANDA**

REF.UR.200.595.98

**OBLIGACIONES DEL URBANIZADOR.**

El urbanizador mantendrá el sistema funcionando permanentemente a satisfacción de la ANDA, caso contrario, ésta, por medio de su Supervisor, comunicará por escrito las deficiencias encontradas y el Urbanizador deberá subsanarlas en un plazo no mayor de treinta días, a contar de la comunicación.

Transcurrido este plazo sin que se hayan subsanado las deficiencias señaladas, ANDA procederá a ejecutar las obras por su cuenta y concluidas que sean, la Gerencia de la Región Oriental remitirá el comprobante de gastos al Departamento de Relaciones Comerciales para que efectúe los cobros correspondientes al Urbanizador dentro de los treinta días siguientes.

Si la supervisión detectare mala calidad del agua y/o tratamiento inadecuado de la misma, inmediatamente tomará una muestra debiendo ese mismo día, remitirla al Laboratorio Químico de ANDA, quien a su vez informará a la Gerencia de la Región Oriental, dentro de las siguientes veinticuatro horas el resultado obtenido. Vista la gravedad del caso, esta Gerencia procederá a aplicar la multa correspondiente de conformidad a los parámetros determinados en este Reglamento no admitiendo esta resolución más recurso que el de responsabilidad.

Esta sanción es sin perjuicio de la obligación de la ANDA de tomar las medidas necesarias para mejorar la calidad del agua.

**MULTAS.**

En caso de infracciones de carácter Administrativo y/o técnico de los procedimientos o requisitos mínimos requeridos para el funcionamiento del sistema exigidos a los urbanizadores, según la gravedad de ellas y de los perjuicios ocasionados a ANDA ó terceros, se aplicarán las multas respectivas.

No obstante, en estos casos ANDA indicará al Urbanizador cual es la razón de la infracción y las medidas correctivas que deberá implementar en el sistema para subsanarla, las que deberán ser ejecutadas en un plazo máximo de quince días calendario, contados a partir del siguiente al de la notificación. El cumplimiento técnico será supervisado por ANDA y en caso de no haberse efectuado la corrección de la manera indicada, la ANDA procederá a ejecutarla por sus propios medios.

En estos casos, la totalidad del gasto efectuado más un VEINTE POR CIENTO del mismo, será trasladado a las cuentas del urbanizador para que efectúe el pago correspondiente, previa determinación del monto de la inversión.



San Salvador, 8 de febrero del 2002.

Señores  
INVERSIONES SAN ANDRES  
Presente.

Atn. Lic. Patricia de Battle.

Estimados señores:

Remitimos Informe Final sobre el servicio de Pruebas de Aforo en pozo profundo, localizado en carretera Panamericana, desvío a San Jorge, San Miguel

Atentamente,

Sra. Sandra de Perla  
División Hidráulica



**LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.**

**INFORME FINAL SOBRE  
AFORO DE POZO**

**POZO PROYECTO SAN ANDRES  
DPTO. DE SAN MIGUEL**

**PROPIETARIO:**

**INVERSIONES SAN ANDRES**

**EMPRESA CONSTRUCTORA:**

**LA CASA CASTRO S.A. DE C.V.**

**SUPERVISION:  
A.N.D.A.**



**ANDA**CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD  
No. 198/98 REF.UR.200.595.98

ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS: San Salvador, a los veintisiete días del mes de Octubre de Mil Novecientos Noventa y Ocho.

De acuerdo al Acta No. 189 de la Comisión Especial de Factibilidades, de fecha 27 de Octubre del presente año, celebrada en las Oficinas Centrales, se acordó autorizar la solicitud de Factibilidad de servicios de agua potable a partir de pozos profundos perforados por el interesado y drenaje de aguas negras hacia una planta de tratamiento para un terreno propiedad de INVERSIONES SAN ANDRES, S.A. DE C.V., ubicado en Carretera Panamericana y Calle a San Jorge, Jurisdicción de San Miguel, Departamento de San Miguel, en el cual se proyecta desarrollar la Urbanización SAN ANDRES, de conformidad con el planeamiento siguiente:

**DATOS CARACTERISTICOS DEL PROYECTO**

Superficie total	1,382,828.95 M <sup>2</sup>	
Superficie útil	878,415.72 M <sup>2</sup>	
Número de lotes para vivienda	4,500	
Número de lotes para industria	38	
Número de lotes institucionales	20	
Area promedio de lote institucional	9,852.85 M <sup>2</sup>	
Habitantes por lote	6	
Población total estimada	27,000	Habitantes
Dotación para vivienda	150.00	L/P/D
Dotación para industria (Industria seca)	0.3	L/S/Industria
Dotación para lote institucional	6.0	L/M <sup>2</sup> /D
Demanda media diaria	72.0	L/S
Demanda máxima diaria	93.6	L/S(k1:1.3)
Demanda máxima horaria	172.8	L/S(k2:2.4)
Caudal de diseño de aguas negras	331.8	L/S
Número de viviendas aprobadas	2,228	

**IMPORTANTE.**

De acuerdo a la evaluación efectuada al informe técnico del pozo el urbanizador puede abastecer con la explotación recomendada de 53.6 l/s (850.00 GPM) 2,228 viviendas.

Para las 2,272 viviendas restantes, 38 lotes industriales y 20 lotes institucionales el urbanizador deberá perforar el o los pozos que garanticen una producción mínima de 88.1 l/s (1,396.0 G.P.M.) cuyo informe técnico deberá ser presentado a aprobación de ANDA para la habilitación del resto de la urbanización.

**CARTA PRESENCIA DE AFORO**

NOMBRE DEL POZO : INVERSIONES SAN ANDRES

Ø DE REVESTIMIENTO : 12 pulgadas

PROFUNDIDAD TOTAL : 575 pies

NIVEL ESTÁTICO : 273.58 pies

BORDE SUPERIOR DE LA 1ª REJILLA : 325 pies

DISEÑO TUBERIA : 0-325, 345-364 Y 575-580 (cono) pies

DISEÑO REJILLA : 325-345 y 365-575 pies

UBICACIÓN : Carretera Panamericana Desvío a San Jorge, Depto. de San Miguel

PROPIETARIO : INVERSIONES SAN ANDRES

COMPAÑÍA EJECUTORA : LA CASA CASTRO

Se hace constar que el Supervisor de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), se encontró presente y verifico los siguientes datos de aforo:

A.- Aforo a Caudal Variable, de 60 minutos cada Etapa.

FECHA: 16-Enero-2002

HORA: 12:00 M

ETAPA	CAUDAL (G.P.M.)	ABATIMIENTO MAX. (PIES)	RECUPERACION (%)
1	449	5.08	Su recuperación fue del 99.59% a los 60 minutos De suspendido el bombeo
2	674	12.17	
3	1017	61.17	

B.- Aforo a caudal Constante, duración total 48 horas, abatimiento máximo 59.92'.

CAUDAL: 953 GPM

FECHA: Del 16 al 18-01-2002

HORA: 16:00

TIEMPO	LECTURA	TIEMPO	LECTURA	TIEMPO	LECTURA	TIEMPO	LECTURA
60	322+0	540	328+5	1440	331+3	2460	333+7
120	324+4	1080	330+7	1800	332+3	2880	333+6

Observación: Al finalizar aforo caudal cte. Su porcentaje de recuperación es del 98.20% a los 60 minutos

ARQ. CRYSSIA L. CANIZALES  
SUPERVISOR

*Canizales*  
FIRMA



LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.

POZO INVERSIONES SAN ANDRES,

DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL.

**ANALISIS DE PRUEBA DE AFORO EN ETAPAS SUCESIVAS**

Antes de proceder a efectuar la prueba de aforo en Etapas Sucesivas, es necesario la realización de las pruebas preliminares las cuales nos permiten la determinación con precisión los caudales máximos y mínimos a explotar en el pozo, de esta manera se seleccionan los caudales a extraer en cada una de las etapas las cuales deberán mantener una relación en un rango de 2.5 a 1 entre los caudales, a efecto de permitir una clara definición de la relación logarítmica entre abatimientos específicos y caudales, y la duración de cada una de estas es normalmente de una hora.

ETAPA	CAUDAL (G.P.M.)	ABATIMIENTO MAXIMO (PIES)	NIVEL DINAMICO (PIES)
1a	449	5.08	278.67
2 <sup>a</sup>	674	12.17	285.90
3a	1017	61.17	334.90

Tabla No. 1

Los datos anteriores fueron obtenidos durante la prueba de aforo en Etapas Sucesivas la cual fue realizada en fecha 16 de Enero de 2002 y los cuales han sido tabulados en la Tabla No.2 lo que nos permitirán la evaluación de los coeficientes hidraulicos tanto del pozo como del Acuífero.

## LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.

ETAPA No.	CAUDAL (G.P.M.)	INC Q (G.P.M.)	S (PIES)	SK (PIES)	INC SK (PIES)	B (PIE/G.P.M.)
1a	449	449	5.08	5.04	5.04	0.0017
2a	674	225	12.17	11.92	6.88	0.0017
3a	1017	343	61.17	54.96	43.04	0.0248
PROMEDIO						0.0248

Tabla No.2

*RECUPERACION DEL POZO EN PRUEBA DE BOMBEO A ETAPAS SUCESIVAS*

Se tomaron datos de la Recuperación del pozo al finalizar aforo en Etapas Sucesivas, ya que es de suma importancia obtener las lecturas de los ascensos del agua después de efectuado el bombeo los cuales nos permiten la confirmación de los resultados obtenidos al analizar los datos en cada una de las pruebas de bombeo, observándose que este presenta un porcentaje de recuperación del 99.59% a los 60 minutos de suspendido el bombeo a etapas sucesivas.

**EVALUACION DEL ACUIFERO.**

C: Coeficientes por pérdidas de entrada en el Pozo (pie/gpm) mediante la formula correspondiente, es obtenida la relación de los abatimientos específicos (Inversos de Capacidad Específica) de los incrementos de los caudales.

LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.

$$C1 = \frac{\left(\frac{Inc.sk2}{Inc.Q2a}\right) - \frac{Inc.sk1}{Inc.Q1a}}{Inc.Q1a + Inc.Q2a}$$

C1: 0.000029

$$C_{prom.} = \frac{C1 + C2}{2}$$

C<sub>prom.</sub> = 0.000029

Sp: Abatimientos por pérdidas de entrada, el cual resulta de la fricción del agua al pasar a través del empaque y la rejilla y dentro del pozo mismo

$$Sp = C_{prom.} * Q^2$$

Sp: 5.79 Pies

St: Abatimiento total del Pozo, el cual es proporcional al caudal de explotación durante la prueba.

$$St = BQ + CQ^2$$

St: 16.94 pies

**B:** Coeficiente de pérdidas propias del acuífero, el cual es en realidad el Inverso de la Capacidad Específica.

$$B1 = \frac{Sk1 - C_{prom.} * (Q1)^2}{Q1}$$

**B1: -0.0017**

**B prom.= 0.0248**

**Efic.:** Eficiencia del Pozo, el cual es calculado en función del abatimiento total del pozo mientras se bombea.

$$Efic. = \frac{B * Q}{(B * Q) + (C * Q^2)} * 100$$

**Efic. : 65.80%**

NOTA: Solamente es considerado el valor de la Primera Etapa para evaluar la eficiencia del pozo, en este caso el caudal de la primera etapa fue de 449 G.P.M.

LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.

**AFORO A CAUDAL CONSTANTE**

Se realizó prueba de aforo a caudal Constante obteniéndose los resultados siguientes:

BOMBEO CONTINUO	DATOS OBTENIDOS	UNIDADES
DURACION	2880	Minutos
CAUDAL DE EXPLOTACION	953	G.P.M.
NIVEL DINAMICO	333.60	Pies
ABATIMIENTO MAXIMO	59.92	Pies

**RECUPERACION CAUDAL CONSTANTE**

Se tomaron datos de la recuperación del pozo al finalizar la prueba de aforo a Caudal constante, observándose que el comportamiento de esta es similar a la observada en la Prueba de Aforo a Etapas Sucesivas con un porcentaje del 98.20% a los 60 minutos de suspendido el bombeo.

### PARÁMETROS HIDROGEOLOGICOS

Según las Pruebas de aforo realizadas al POZO "INVERSIONES SAN ANDRES", Departamento de San Miguel. Se efectuaron cálculos con diversos métodos y ajustados a las condiciones reales; se puede observar un mejor criterio técnico en cuanto a sus parámetros hidrogeológicos se refiere.

### MÉTODO DE LOGAN

Este método es utilizado para obtener estimaciones del valor de transmisividad, el cual consiste en multiplicar el valor de la capacidad específica por el factor de Logan (1,754.55)

$$T = Ce * 1,754.55$$

$$T = 27,905.31 \text{ GPD/PIE}$$

Este fue el utilizado para efectos de calculo, ya que es el que más se asemeja al comportamiento del pozo durante la prueba

LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.

### MÉTODO DE JACOB

Con los datos del Abatimiento Vrs. Tiempo se gráfica en papel semi-logarítmico, obteniéndose una línea recta cuya pendiente llamada Delta s, se aplica la formula siguiente:

$$T = \frac{264 * Q}{\Delta S}$$

$$T = 31,449.00 \text{ GPD/PIE}$$

### COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO (S)

$$s = \left[ \frac{4Tt}{Rw^2 * e^{(4Tt * B + 0.5772)}} \right]$$

$$s = 0.1$$

## EVALUACION DEL ACUIFERO

- C: Coeficientes por pérdidas de entrada en el Pozo (pie/gpm) mediante la formula correspondiente, es obtenida la relación de los abatimientos específicos (Inversos de Capacidad Específica) de los incrementos de los caudales.

$$C = \frac{\left(\frac{Inc.sk3}{Q3a.}\right) - \frac{Inc.sk2}{Inc.Q2a.}}{Inc.Q2a.+Inc.Q3a.}$$

C<sub>2</sub>: 0.000167

C prom.= 0.000029

Sp = Abatimientos por pérdidas de entrada

$$Sp = C_{prom.} * Q^2$$

Sp: 13.05 pies

St: Abatimiento total del Pozo

$$St = BQ + CQ^2$$

St: 29.79 pies

B: Coeficiente de pérdidas propias del acuífero.

$$B2 = \frac{Sk2 - C_{prom.} * (Q^2)}{Q^2}$$

B2 : -0.0017

B3 : 0.0248

B prom = 0.0248

LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.

**POZO INVERSIONES SAN ANDRES**

**DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL.**

**RECOMENDACIONES PARA LA ADECUADA EXPLOTACION DEL POZO.**

De acuerdo a los cálculos hidráulicos obtenidos durante la Prueba de Aforo efectuada al pozo. se recomienda lo siguiente:

- Colocar la cámara de succión de la bomba a una profundidad de 360 pies, evitando que la succión de la bomba quede en tramo de rejilla lo cual evitara se generé entrada de material fino por las ranuras de esta.
- Instalar tubería PVC diámetro de 3/4", para efectuar mediciones periódicas de los descensos de los niveles de agua.
- La selección del equipo de producción está sujeta tanto al diámetro menor interno del revestimiento del Pozo, el cual en este caso es de 12 Pulgadas, como también al Caudal de explotación recomendado.
- La explotación máxima del pozo con un caudal de 800 G.P.M.(50.47 Lts/Seg), durante periodos de 20 horas de bombeo continuo, con lo que experimentará un nivel dinámico teórico de 328.45 pies, el cual experimentará un descenso de 3.45 pies abajo del borde superior del primer tramo de rejilla.

POZO INVERSIONES SAN ANDRES  
 DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL.  
 PREDICCIÓN DE ABATIMIENTOS FUTUROS PARA UN TIEMPO DE 150  
 DÍAS DE BOMBEO CONTINUO.

$$B^* = \frac{264}{T} \left[ \log \frac{TK}{1.87 r^2 s} + K \log td \right]$$

T = 27,905.31 GPD/PIE      K 8 = 0.33      B\* K 8 = 0.0545  
 r = 0.50 pies      K12 = 0.50      B\* K12 = 0.0597  
 s = 0.1      K16 = 0.67      B\* K16 = 0.0644  
 td = 150 días      K20 = 0.83      B\* K20 = 0.0685  
 Q = 953 GPM      K24 = 1.00      B\* K24 = 0.0728  
 N.E. = 273.58 pies

Q (GPM)	8 HORAS		12 HORAS		16 HORAS		20 HORAS		24 HORAS	
	S	ND	S	ND	S	ND	S	ND	S	ND
500	27.25	300.83	29.86	303.44	32.21	305.79	34.29	307.87	36.43	310.01
600	32.71	306.29	35.83	309.41	38.65	312.23	41.15	314.73	43.71	317.29
700	38.16	311.74	41.80	315.38	45.09	318.67	48.01	321.59	51.00	324.58
800	43.61	317.19	47.77	321.35	51.54	325.12	54.87	328.45	58.29	331.87
900	49.06	322.64	53.75	327.33	57.98	331.56	61.73	335.31	65.57	339.15
1000	54.51	328.09	593.72	333.30	64.42	338.00	68.59	342.17	72.86	346.44









HOJA DE CAMPO

NOMBRE POZO	INVERSIONES SAN ANDRES	DIAMETRO DESCARGA	8	PULGADAS
UBICACIÓN	SAN MIGUEL	DIAMETRO ORIFICIO	6	PULGADAS
PROFUNDIDAD	(Pies) 575	PROF. SUCCION	458	PIES
DIAMETRO REVESTIMIENTO	12 PULG.	AFORADORES:	ARSENIO PEREZ	
DIAMETRO PERFORACION	PULG.			
NIVEL ESTATICO	(Pies) 273.58			

CAUDAL CONSTANTE.

FECHA	HORA	TIEMPO (MINUTOS)	CAUDAL (G.P.M.)	ALTURA PIEZOM.	NIVEL DINAMICO (PIES)	(PULG)	ABATIM. (PIES)	OBSERVACIONES
16/01/2002	16:00	0	953	36				
		1			297.00	7.0	24.00	
		2			310.00	3.0	36.67	
		3			310.00	8.0	37.08	
		4			311.00	7.0	38.00	
		5			312.00	0.0	38.42	
		6			312.00	10.0	39.25	
		7			313.00	1.0	39.50	
		8			313.00	5.0	39.83	
		9			313.00	7.0	40.00	
		10			313.00	10.0	40.25	
		12			314.00	5.0	40.83	
		14			316.00	7.0	43.00	
		16			317.00	3.0	43.67	
		18			317.00	8.0	44.08	
		20			317.00	10.0	44.25	
		25			318.00	7.0	45.00	
		30			318.00	10.0	45.25	
		35			319.00	4.0	45.75	
		40			320.00	6.0	46.92	
		45			321.00	6.0	47.92	
		50			321.00	10.0	48.25	
		55			322.00	3.0	48.67	
	17:00	60			322.00	5.0	48.83	
		70			322.00	9.0	49.17	
		80			323.00	0.0	49.42	
		90			323.00	4.0	49.75	
		100			323.00	10.0	50.25	
		110			324.00	2.0	50.58	
	18:00	120			324.00	4.0	50.75	

CAUDAL CONSTANTE.

FECHA	HORA	TIEMPO (MINUTOS)	CAUDAL (G.P.M.)	ALTURA PIEZOM.	NIVEL DINAMICO (PIES) (PULG)		ABATIM. (PIES)	OBSERVACIONES
			953	36				
		135			324.00	6.0	50.92	
		150			324.00	9.0	51.17	
	19:00	165			324.00	9.0	51.17	
		180			325.00	2.0	51.58	
		195			325.00	3.0	51.67	
		210			326.00	0.0	52.42	
	20:00	225			326.00	0.0	52.42	
		240			326.00	3.0	52.67	
	21:00	270			326.00	7.0	53.00	
		300			327.00	3.0	53.67	
		330			327.00	5.0	53.83	
	22:00	360			327.00	7.0	54.00	
		390			327.00	9.0	54.17	
	23:00	420			327.00	10.0	54.25	
		450			327.00	10.0	54.25	
17/01/2002	00:00	480			327.00	11.0	54.33	
		510			328.00	2.0	54.58	
	01:00	540			328.00	5.0	54.83	
		570			328.00	7.0	55.00	
	02:00	600			328.00	10.0	55.25	
	03:00	660			329.00	1.0	55.50	
	04:00	720			329.00	5.0	55.83	
	05:00	780			329.00	8.0	56.08	
	06:00	840			329.00	11.0	56.33	
	07:00	900			329.00	7.0	56.00	
	08:00	960			329.00	11.0	56.33	
	09:00	1020			330.00	4.0	56.75	
	10:00	1080			330.00	7.0	57.00	
	11:00	1140			331.00	2.0	57.58	
	12:00	1200			331.00	2.0	57.58	
	13:00	1260			331.00	3.0	57.67	
	14:00	1320			331.00	3.0	57.67	
	15:00	1380			331.00	3.0	57.67	
	16:00	1440			331.00	3.0	57.67	
	17:00	1500			331.00	4.0	57.75	
	18:00	1560			331.00	6.0	57.92	
	19:00	1620			331.00	8.0	58.08	
	20:00	1680			331.00	11.0	58.33	
	21:00	1740			332.00	1.0	58.50	



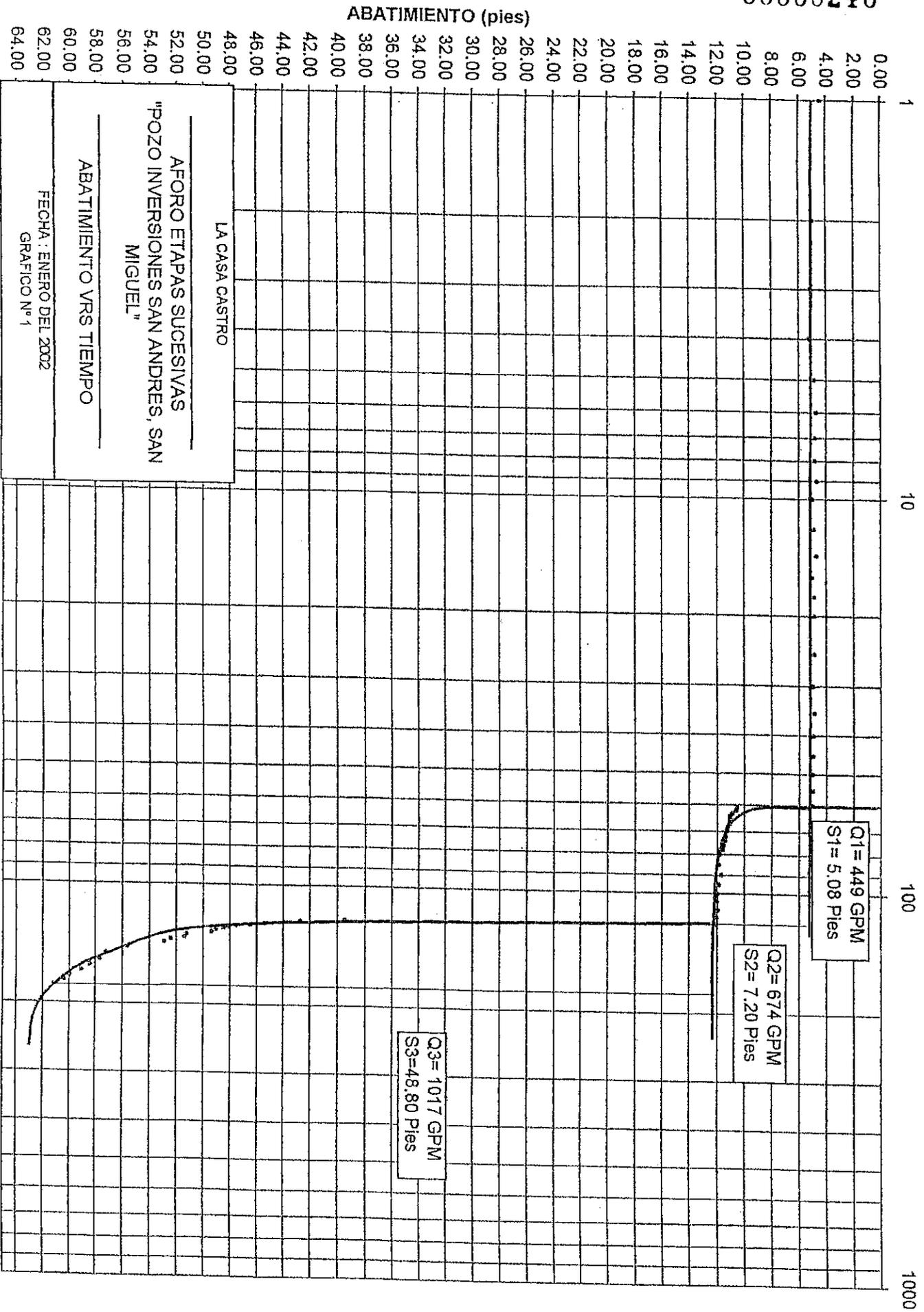
HOJA DE CAMPO

NOMBRE POZO INVERSIONES SAN ANDRES  
 UBICACIÓN SAN MIGUEL  
 PROFUNDIDAD (Pies) 575  
 DIAMETRO REVESTIMIENTO 12 PULG.  
 DIAMETRO PERFORACION PULG.  
 NIVEL ESTATICO (Pies) 273.58

DIAMETRO DESCARGA 8 PULGADAS  
 DIAMETRO ORIFICIO 6 PULGADAS  
 PROF. SUCCION 458 PIES  
 AFORADORES: ARSENIO PEREZ

RECUPERACION CAUDAL CONSTANTE.

FECHA	HORA	TIEMPO (MINUTOS)	CAUDAL (G.P.M.)	ALTURA PIEZOM.	NIVEL DINAMICO (PIES) (PULG)		ABATIM. (PIES)	OBSERVACIONES
18/01/2002	17:00	0						
		1						
		2			316.00	10.0	43.25	
		3			295.00	0.0	21.42	
		4			280.00	0.0	6.42	
		5			279.00	0.0	5.42	
		6			278.00	0.0	4.42	
		7			277.00	0.0	3.42	
		8			275.00	0.0	1.42	
		9			275.00	0.0	1.42	
		10			275.00	0.0	1.42	
		12			274.00	0.0	1.42	
		14			274.00	11.0	1.33	
		16			274.00	10.0	1.25	
		18			274.00	10.0	1.25	
		20			274.00	10.0	1.25	
		25			274.00	10.0	1.25	
		30			274.00	9.0	1.17	
		35			274.00	9.0	1.17	
		40			274.00	9.0	1.17	
		45			274.00	9.0	1.17	
		50			274.00	9.0	1.17	
		55			274.00	8.0	1.08	
		60			274.00	8.0	1.08	
		70			274.00	8.0	1.08	
		80						
		90						
		100						
		110						
		120						



00000247

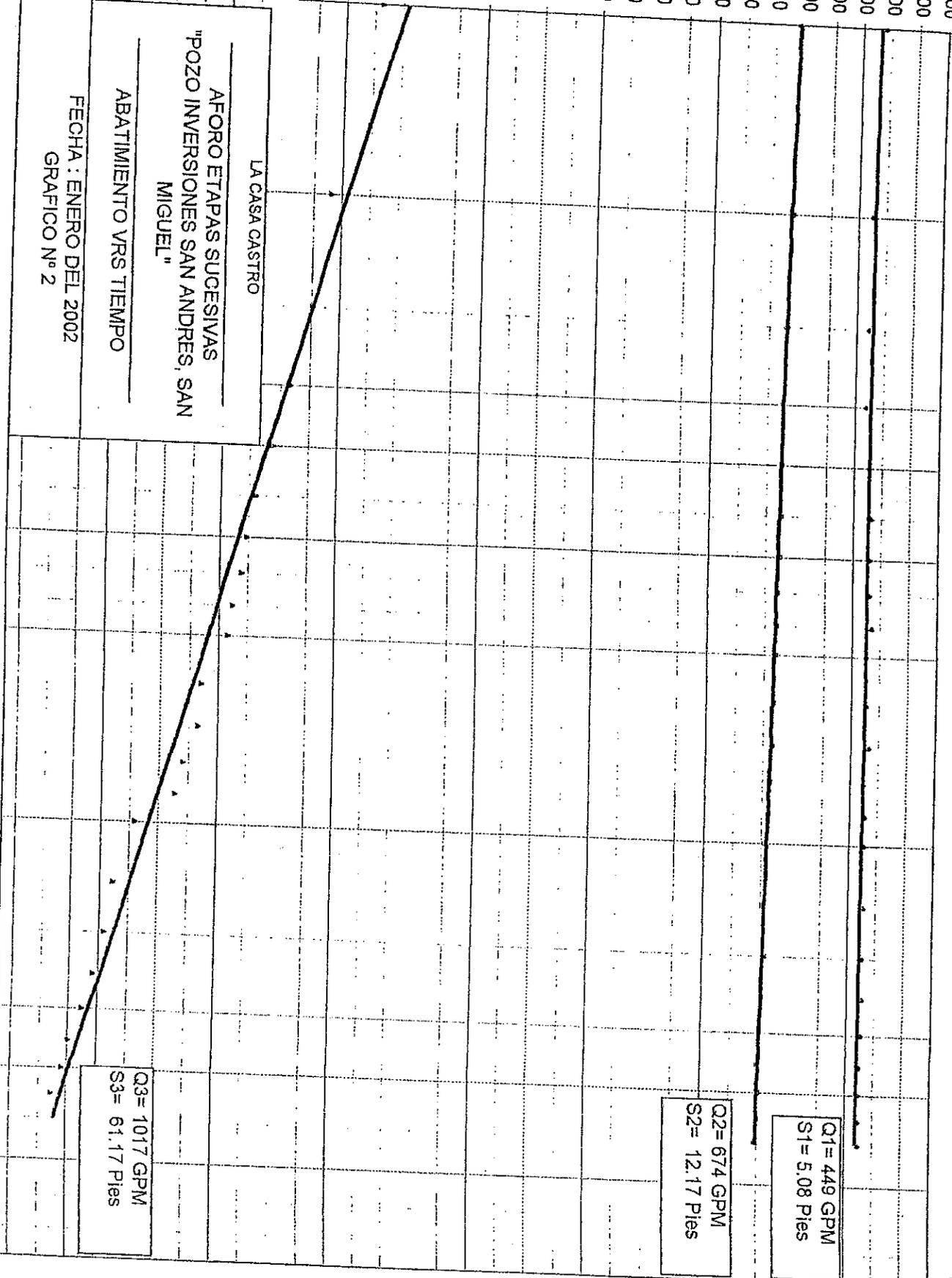
TIEMPO (minutos)

10

100

0.00  
2.00  
4.00  
6.00  
8.00  
10.00  
12.00  
14.00  
16.00  
18.00  
20.00  
22.00  
24.00  
26.00  
28.00  
30.00  
32.00  
34.00  
36.00  
38.00  
40.00  
42.00  
44.00  
46.00  
48.00  
50.00  
52.00  
54.00  
56.00  
58.00  
60.00  
62.00  
64.00

ABATIMIENTO (Pies)



LA CASA CASTRO  
AFORO ETAPAS SUCESIVAS  
"POZO INVERSIONES SAN ANDRES, SAN  
MIGUEL"

ABATIMIENTO VRS TIEMPO  
FECHA: ENERO DEL 2002  
GRAFICO N° 2

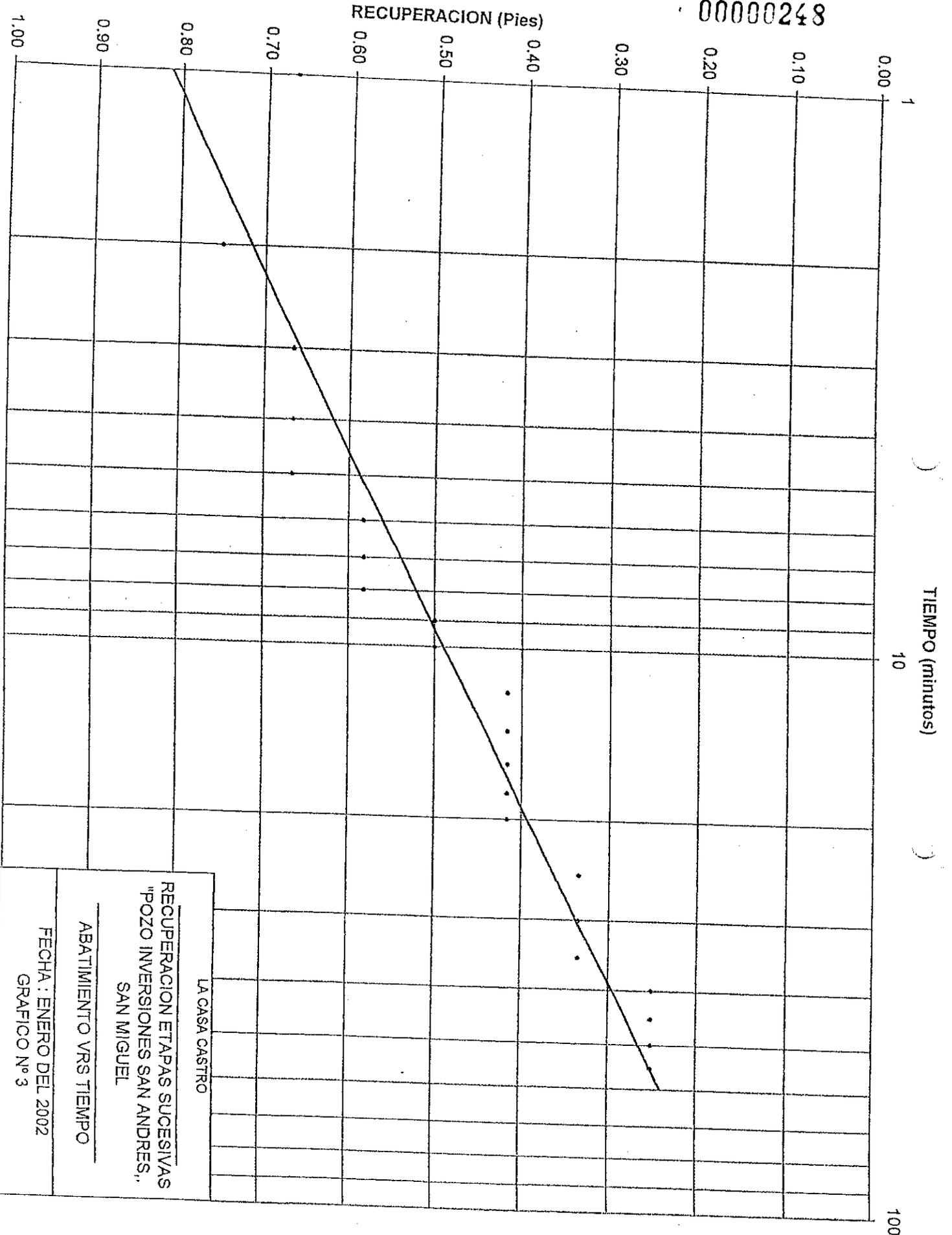
Q1 = 449 GPM  
S1 = 5.08 Pies

Q2 = 674 GPM  
S2 = 12.17 Pies

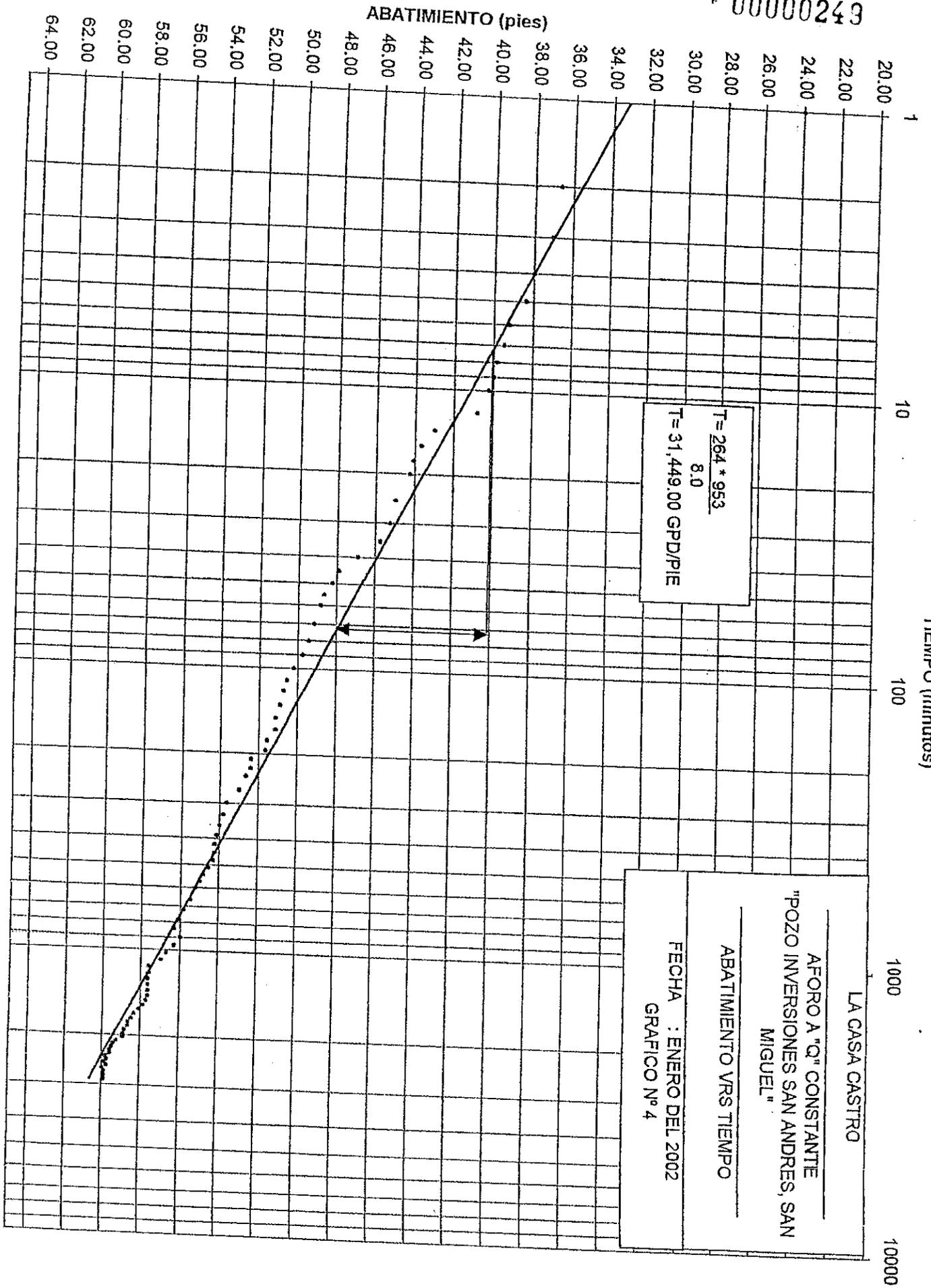
Q3 = 1017 GPM  
S3 = 61.17 Pies

• 1º ETAPA • 2º ETAPA • 3º ETAPA

00000248



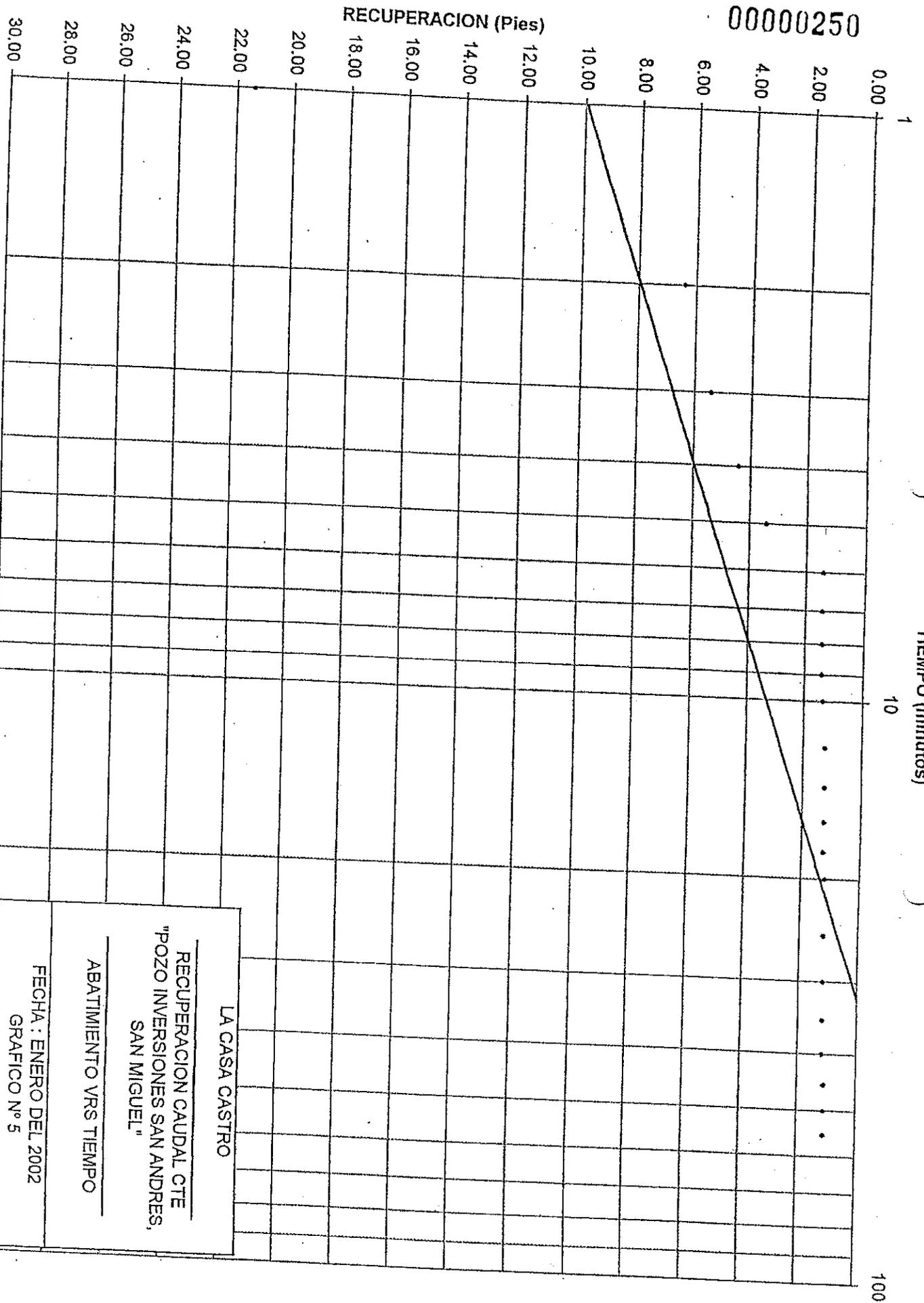
00000243



$T = \frac{264 * 953}{8.0}$   
 $T = 31,449.00 \text{ GPD/PIE}$

LA CASA CASTRO  
Aforo a "Q" Constante  
"POZO INVERSIONES SAN ANDRES, SAN MIGUEL"  
ABATIMIENTO VRS TIEMPO  
FECHA : ENERO DEL 2002  
GRAFICO N° 4

00000250



LA CASA CASTRO  
RECUPERACION CAUDAL CTE  
"POZO INVERSIONES SAN ANDRES,  
SAN MIGUEL"  
ABATIMIENTO VRS TIEMPO  
FECHA : ENERO DEL 2002  
GRAFICO N° 5

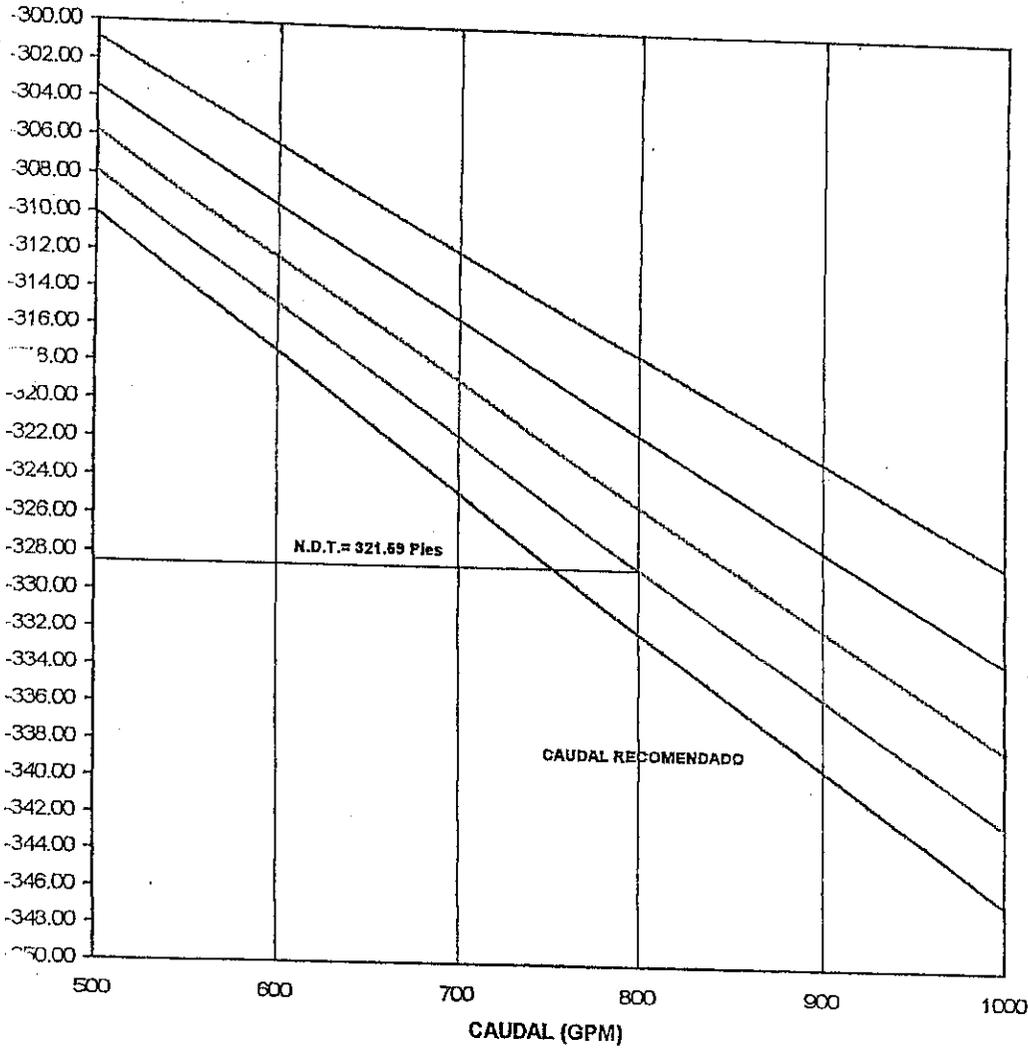
00000251

# GRAFICA PREDICION DE ABATIMIENTOS FUTUROS PARA UN PERIODO DE 150 DIAS DE BOMBEO CONTINUO

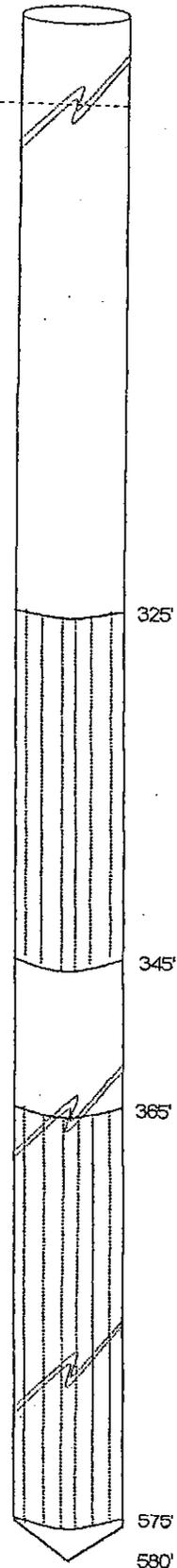
POZO INVERSIONES SAN ANDRES, SAN MIGUEL

N.E.: 273.58 Pies

ø 12"



— 8 HORAS — 12 HORAS — 16 HORAS — 20 HORAS — 24 HORAS



00000252



San Salvador, 25 de Enero de 2002

Señores  
LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.  
12 Calle Poniente y 49 Avenida Sur  
Edificio Villa Galicia # 2526  
Colonia Flor Blanca  
San Salvador  
Presente.

Atención: Rene Esquivel

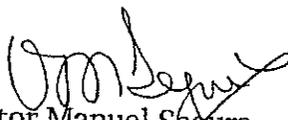
Estimado Sr. Esquivel:

Por medio de la presente estamos agregandolé el siguiente anexo a los resultados de análisis fisicoquímicos efectuados según detalle:

CODIGO DE MUESTRAS	:	44S
FECHA DE RECIBO DE MUESTRA	:	17-01-2002
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	:	Pozo San Andrés <del>XXXXXX</del> San Miguel
NUMERO DE PAGINAS DE REPORTE	:	1

**CONCLUSIONES:** La calidad fisicoquímica del agua esta afectada por el alto contenido de sólidos totales disueltos, conclusión obtenida en base a limites permisibles de norma CONACYT.

Atentamente,  
ESPECIALIDADES INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.

  
Lic. Víctor Manuel Segura  
Químico Industrial



VML/aldem

00000253



San Salvador, 25 de Enero de 2002

Señores  
**LA CASA CASTRO, S.A. DE C.V.**  
 12 Calle Poniente y 49 Avenida Sur  
 Edificio Villa Galicia # 2526  
 Colonia Flor Blanca  
 San Salvador  
 Presente.

PAGINA : 1/2  
 CODIGO DE MUESTRA : 44S  
 FECHA DE RECIBO DE MUESTRA : 17-01-2002  
 ATENCIÓN : René Esquivel

Estimado Sr. Esquivel:

Por medio de la presente estamos informando los resultados de Análisis Químicos efectuados a muestra, según detalles:

### RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUA

TIPO DE MUESTRA : Agua de pozo  
 FECHA DE TOMA DE MUESTRA : 17-01-2002  
 FECHA DE FINALIZACION DEL ANALISIS : 22-01-2002  
 PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : Pozo San Andres ~~XXXX~~, San Miguel  
 TIPO DE TOMA DE MUESTRA : Puntual  
 MUESTRA TOMADA POR : La Casa Castro  
 APARIENCIA DE LA MUESTRA : Clara y transparente

ANÁLISIS	METODO	RESULTADO	INGERTEZA	EXPRESADO COMO
PH.	:	7.0 (30.6°C)	± 0.0	Unidades
SOLIDOS TOTALES	1			
DISUELTOS	: 1,2	646.8	± 0.0	ppm
DUREZA TOTAL	: 1	325.0	± 0.0	ppm CaCO <sub>3</sub>
HIERRO TOTAL	: 1	0.005	± 0.0	ppm Fe

## CODIGO 44S

MANGANESO TOTAL	:	3	0.025	± 0.0	ppm Mn
CLORUROS	:	3	47.6	± 2.2	ppm Cl <sup>-</sup>
SULFATOS	:	1	52.8	± 1.3	ppm SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>
PLOMO	:	4	ND	± 0.0	ppm Pb
ARSÉNICO	:	1	ND	± 0.0	ppm As
CROMO (+6)	:	4	ND	± 0.0	ppm Cr <sup>+6</sup>
NITRATOS	:	4	4.8	± 0.4	ppm NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
FLUOR	:	4	0.33	± 0.0	ppm F <sup>-</sup>
COLOR VERDADERO	:	4	ND	± 0.0	Unidades Pt-Co
TURBIDEZ	:	1	1.7	± 0.0	Unidades NT

NOTA:	ND	=	No detectable	
	Ppm	=	mg/litro	
	Metodologías de Análisis	=	APHA-AWWA-WPCF	(1)
			Myron L. Company	(2)
			ESPINSA, Validado	(3)
			Orbeco Analytical Systems, Inc	(4)

Los resultados reportados corresponden a la muestra indicada en procedencia y en código. La reproducción parcial de este documento debe ser autorizada por el laboratorio.

Agradeciendo su atención a la presente, nos suscribimos de usted,

Atentamente,  
**ESPECIALIDADES INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.**

  
 Lic. Victor Manuel Segura  
 Químico Industrial  
 Jefe de Laboratorio Químico



VMS/aldem

Nuestro laboratorio cuenta con un sistema de calidad fundamentado en la Norma NSR EN 45001, con el fin de proporcionar a nuestros clientes garantía y seguridad en los resultados y está acreditado por CONACYT en análisis de aguas bajo el Registro No. RLA 13-01:99.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

6411

De INVERSIONES SAN ANDRES S.A DE C.V. / LIC.  
FEDERICO A. GARCIA PRIETO

Para ING. FRANCISCO PERDOMO  
Gestion Ambiental

21/11/2006 09:45:01a.m.

CC

Asunto REMITEN OBSERVACIONES EN ORIGINAL Y COPIA DEL DGA 8101.- "HACIENDA SAN ANDRES"

8101

MARGINACION DE CORRESPONDENCIA

00000255

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Acusar de Recibo                 | <input type="checkbox"/> Analizar/Informarme    |
| <input type="checkbox"/> Agradecer                        | <input type="checkbox"/> Discutir Conmigo       |
| <input type="checkbox"/> Programar                        | <input type="checkbox"/> Emitir Opinion         |
| <input type="checkbox"/> Preparar Respuesta               | <input type="checkbox"/> Opinar Conjuntamente   |
| <input type="checkbox"/> Preparar Respuesta Conjunta      | <input type="checkbox"/> Proceder Conformidad   |
| <input type="checkbox"/> Preparar Respuesta a la Brevedad | <input type="checkbox"/> Representarme          |
| <input type="checkbox"/> Tomar Nota                       | <input type="checkbox"/> Designar Representante |
| <input type="checkbox"/> Tomar Nota / Devolver            | <input type="checkbox"/> Archivar               |
| <input type="checkbox"/> Favor Encargarse                 | <input type="checkbox"/> Dejar Pendiente        |
| <input type="checkbox"/> Explicarme Esto                  | <input type="checkbox"/> Para Información       |

A:

Notas

*Ing. Hugo Moran*  
2006

ENTRADA

*[Signature]* 19:30 pm  
2006

21/11/2006 09:45:02a.m.

### ANÁLISIS Y OBSERVACIONES AL ESTUDIO.

- **Aclarar y actualizar las diferentes áreas del proyecto y el cuadro general de áreas, ya que los cuadros presentados difieren en el área específica y total.**

Ver Anexo N° 1 Cuadro General de Áreas por Polígono, donde se presenta el cuadro de áreas generales del proyecto, el cual fue presentado en la hoja G-2 del juego de planos contenidos en el Anexo No 2 de la adenda No 1, entregada en el MARN con fecha 06 de octubre; y que contiene las áreas definitivas del proyecto en cuanto a:

- Área útil
- Área verde
- Servidumbres
- Circulaciones internas

Para cada uno de los polígonos del desarrollo habitacional. No omitimos mencionar que estas son las áreas aprobadas por el VMVDU en la revisión vial.

- **Aclarar número de polígonos y lotes.**

Para el área de desarrollo habitacional, la cantidad de lotes y polígonos es la siguiente:

- No de Lotes: 2,472.00
- No de Polígonos: 28.00

- **Deberá presentar cortes y secciones del proyecto.**

Ver Anexo N° 2.

### PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

- **Actualizar los cuadros, análisis y costos de las medidas ambientales y el monitoreo (en hojas separadas).**

# INVERSIONES SAN ANDRES, S.A. DE C.V.

77ª AVENIDA NORTE No. 100, COLONIA ESCALON  
SAN SALVADOR, EL SALVADOR  
TEL 2209-4400 FAX 2263-8404

8101  
-00000256

Noviembre 20, 2006

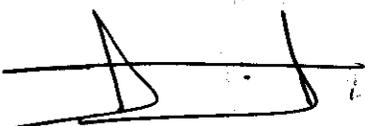
Señores:  
Ministerio del Medio Ambiente  
Y Recursos Naturales  
MARN.

Atención: Ing. Francisco Perdomo Lino.  
*Director General de Gestión Ambiental*

Estimado Ingeniero Perdomo:

En referencia al proyecto denominado "**HACIENDA SAN ANDRES**", propiedad de Inversiones San Andrés S.A. de C.V, ubicado sobre la Carretera Panamericana y Carretera a San Jorge – Las Placitas del Cantón San Jose, Municipio de Quelepa, Departamento de San Miguel, el cual se encuentra en tramite con el No 8101; estamos anexando a esta nota un original y una copia de la Adenda No 2 al Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a la solicitud en nota referencia MARN-DGGA-EIA-8101-01647-2006, emitida con fecha 19 de octubre de 2006.

Agradeciendo su atención a la presente y en espera de su respuesta, atentamente

  
Lc. Federico A. Garcia Prieto Daglio  
Representante Legal

INVERSIONES SAN ANDRES, S. A. de C. V.

0000258

**RESUMEN DE MEDIDAS AMBIENTALES Y COSTOS**

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSABLE EJECUCIÓN	ESTIMACIÓN DE INVERSIÓN	MOMENTO DE EJECUCIÓN	RESULTADOS ESPERADOS	REF.
DESCAPOTE	ELIMINACIÓN PARCIAL DE VEGETACIÓN	ACOPIO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL	SITIO DEL PROYECTO	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	DURANTE LA PREPARACIÓN DE SITIO	LIMPIEZA DEL SITIO	7.2
	CAMBIO USO DEL SUELO	REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	ESPACIOS ABIERTOS	EL TITULAR	\$21,375.80	FINALIZACIÓN DE CADA ETAPA CONSTRUCTIVA	MEJORAR CALIDAD AMBIENTAL Y AUMENTAR INFILTRACIÓN. MEJORAR PAISAJE Y ORNAMENTACIÓN	7.2
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS E INFRAESTRUCTURA	ESCORRENTIA Y EROSIÓN	UBICACIÓN DE 20 NIDALES PARA PROTECCIÓN DE AVIFAUNA	ÁREAS VERDES Y DE PROTECCIÓN	EL TITULAR	\$1,000.00	FINALIZACIÓN DE CADA ETAPA CONSTRUCTIVA	REFUGIO DE AVIFAUNA	7.2
		SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	EN EL PROYECTO	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	DURANTE LA FASE CONSTRUCTIVA	EVITAR PROBLEMAS EROSIVOS	7.2
	IMPERMEABILIZACIÓN	COMPENSACIÓN REFORESTACIÓN FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	FUERA DEL PROYECTO	EL TITULAR	\$ 133,342.20	FINALIZACIÓN FASE CONSTRUCTIVA DE CADA ETAPA	MEJORA INFILTRACIÓN DE AGUA	7.2
TERRACERÍA	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES ORDINARIAS	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SANITARIOS PORTÁTILES PROPIEDAD DEL TITULAR	PLANTEL DEL PROYECTO	EL TITULAR	\$8,000.00	DURANTE LA FASE CONSTRUCTIVA	REDUCIR LA CONTAMINACIÓN	7.2
	GENERACIÓN DE POLVO	HUMECTACIÓN DOS VECES DIARIAS	SITIO DEL PROYECTO	EL TITULAR	\$15,000.00	DURANTE LA PREPARACIÓN DE SITIO	PREVENIR ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.	7.2

## RESUMEN DE MEDIDAS AMBIENTALES Y COSTOS

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION	UBICACION DE MEDIDA	RESPONSABLE EJECUCION	ESTIMACION DE INVERSION	MOMENTO DE EJECUCION	RESULTADOS ESPERADOS	REF.	
ANTROPICA	GENERACION DE DESECHOS SOLIDOS	ADQUISICION DE 4 DEPOSITOS PARA RECOLECCION DIARIA DE DESECHOS SOLIDOS	EN ZONA DEL PLANTEL	EL TITULAR	\$100.00	ETAPA DE CONSTRUCCION	REDUCIR CONTAMINACION POR BASURA.	7.2	
		RECOLECCION DIARIA EN DEPOSITOS Y SEPARACION EN LA FUENTE	EN VIVIENDAS DEL PROYECTO	RESIDENTES	SIN COSTO	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	REDUCIR CONTAMINACION POR BASURA.	7.2	
		ADQUISICION DE 28 CONTENEDORES TEMPORALES PARA DISPOSICION TEMPORAL DE DESECHOS SOLIDOS	A LA ENTRADA DE CADA POLIGONO	EL TITULAR	\$14,000.00	ETAPA DE CONSTRUCCION	REDUCIR CONTAMINACION POR BASURA.	7.2	
		DISPOSICION FINAL DE DESECHOS SOLIDOS	SITIO AUTORIZADO	JUNTA DIRECTIVA DE VECINOS POR MEDIO DE UN SUBCONTRATO PRIVADO	\$32,760.0	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	MEJORAMIENTO CALIDAD AMBIENTAL	7.2	
	GENERACION DE AGUAS RESIDUALES	ROTULACION ALUSIVA DE DISPOSICION DE DESECHOS SOLIDOS	EN PUNTOS DEFINIDOS SOBRE CARRETERAS PANAMERICANA Y A SAN JORGE	EL TITULAR	EL TITULAR	\$1,000.00	ETAPA DE CONSTRUCCION	MEJORAMIENTO CALIDAD AMBIENTAL	7.2
		PLANTA DE TRATAMIENTO	AL NORTE DEL PROYECTO	EL TITULAR	EL TITULAR	SIN COSTO	DURANTE CONSTRUCCION DEL PROYECTO	MEJORA CALIDAD DE LOS VERTIDOS	7.2
		MANTENIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO	PLANTA DE TRATAMIENTO	JUNTA DIRECTIVA DE VECINOS	JUNTA DIRECTIVA DE VECINOS	\$15,000.00	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	MANTENIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO.	7.2
	INCREMENTO TRAFICO VEHICULAR	SEÑALIZACION	VIAS DE CIRCULACION	EL TITULAR	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	FINAL DE CADA ETAPA CONSTRUCTIVA	MINIMIZAR RIESGOS DE ACCIDENTES.	7.2
		MANTENIMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA DE ESCORRENTIA SUPERFICIAL	PUNTO DE DESCARGA Y MARGENES DE QUEBRADAS	EL TITULAR	EL TITULAR	\$3,000.00	PERMANENTE	PREVENIR MINIMIZAR ASOLVAMIENTO Y DESLIZAMIENTOS	7.2
	<b>TOTAL</b>					<b>\$236,578.00</b>			

00000259

**MONITOREO DE MEDIDAS AMBIENTALES**

MEDIDA DE MITIGACIÓN	PARÁMETROS	LUGAR DE MONITOREO	FRECUENCIA	MÉTODO A UTILIZAR	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN	INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO	RETROALIMENTACIÓN	REF.
ACOPIO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL	MATERIAL DISPUESTO CUBIERTO CON PLÁSTICO	SECTOR NORTE	DURANTE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	DISPOSICIÓN ADECUADA	RETIRO DE MATERIAL	7.4
REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	SIEMBRA, FERTILIZACIÓN, RIEGO.	ESPACIOS ABIERTOS	SEMANAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	ESTADO FITO SANITARIO	APLICAR MANTENIMIENTO	7.4
UBICACIÓN DE 20 NIDALES PARA PROTECCIÓN DE AVIFAUNA	20 NIDALES EN ÁREAS VERDES Y DE PROTECCIÓN	ÁREAS VERDES Y DE PROTECCIÓN	SEMESTRAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	INCREMENTO DE FAUNA AVIAR	CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA	7.4
SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	INSTALACIÓN DRENAJE AGUAS LLUVIAS	SITIO DEL PROYECTO Y DESCARGA EN QUEBRADAS	MENSUAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	DISEÑO HIDRÁULICO ADECUADO	VERIFICAR SU CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	7.4
COMPENSACIÓN REFORESTACIÓN FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	NÚMERO DE ÁRBOLES	FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	MENSUAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	AUMENTO DE COBERTURA VEGETAL	APLICAR MANTENIMIENTO	7.4
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SANITARIOS PORTÁTILES PROPIEDAD DEL TITULAR	No UNIDADES INSTALADAS	PLANTEL	SEMANAL	INSPECCIÓN DIRECTA	EMPRESA CONTRATADA	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	LIMPIEZA DE SANITARIOS	7.4
HUMECTACIÓN DOS VECES DIARIAS	MATERIAL HÚMEDO	VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ACOPIO DE MATERIAL	DURANTE ESTACIÓN SECA	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	CONTAMINACIÓN DE AIRE	INCREMENTAR RIEGO	7.4
ADQUISICIÓN DE 4 DEPÓSITOS PARA RECOLECCIÓN DIARIA DE DESECHOS SÓLIDOS	COMPRA Y USO DE DEPÓSITOS	PLANTEL	SEMANAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	LIMPIEZA	USO DE DEPÓSITOS	7.4
RECOLECCIÓN DIARIA EN DEPÓSITOS Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE	DEPÓSITOS DE BASURA CON TAPADERAS Y SEPARADOS	VIVIENDAS	DIARIO	INSPECCIÓN DIRECTA	DIRECTIVA DE LA URBANIZACIÓN	LIMPIEZA	RETIRO DE DESECHOS SÓLIDOS	7.4
ADQUISICIÓN DE 28 CONTENEDORES TEMPORALES PARA DISPOSICIÓN TEMPORAL DE DESECHOS SÓLIDOS	INSTALACIÓN DE CONTENEDORES	ENTRADA A CADA POLIGONO	SEMANAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	LIMPIEZA	USO DE CONTENEDORES Y RETIRO DE DESECHOS SÓLIDOS	7.4

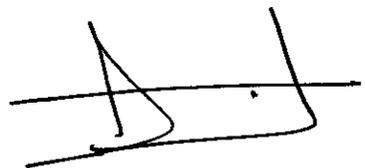
## MONITOREO DE MEDIDAS AMBIENTALES

MEDIDA DE MITIGACIÓN	PARÁMETROS	LUGAR DE MONITOREO	FRECUENCIA	MÉTODO A UTILIZAR	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN	INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO	RETROALIMENTACIÓN	REF.
DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS	REGISTRO DE RETIRO DE BASURA (TON/SEMANA)	SITO AUTORIZADO	TRES VECES POR SEMANA	REPORTES	DIRECTIVA DE LA URBANIZACIÓN	SERVICIO DE RECOLECCIÓN PRIVADO	CALIDAD AMBIENTAL	7.4
RÓTULACIÓN ALUSIVA DE DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	COLOCACIÓN DE RÓTULOS	SOBRE PUNTOS DEFINIDOS DE CARRETERAS PANAMERICANA Y A SAN JORGE	MENSUAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	LIMPIEZA	CALIDAD AMBIENTAL	7.4
PLANTA DE TRATAMIENTO	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO	SECTOR NORORIENTE	DE ACUERDO A CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	FUNCIONAMIENTO EFICIENTE	SUPERVISIÓN	7.4
MANTENIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO	DBO5, PH, GRASAS Y ACEITES, SÓLIDOS SEDIMENTABLES, SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES, COLIFORMES TOTALES, CLORUROS Y COLIFORMES FECALES.	EFLUENTE	DE ACUERDO A REGLAMENTO ESPECIAL DE AGUAS RESIDUALES	FÍSICO QUÍMICO	DIRECTIVA DE LA URBANIZACIÓN	CONTAMINACIÓN DEL AGUA	MANTENIMIENTO OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO	7.4
SEÑALIZACIÓN	ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	VÍAS DE CIRCULACIÓN	SEMESTRAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	SEGURIDAD	MANTENIMIENTO	7.4
MANTENIMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	MANTENIMIENTO DE DISPADORES, PUNTOS DE AMORTIGUAMIENTO Y LIMPIEZA DE CAUCE.	DRENAJES NATURALES	SEMESTRAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	FUNCIONAMIENTO EFICIENTE	MANTENIMIENTO EFICAZ	7.4

- Actualizar los cronogramas de ejecución de las Medidas Ambientales y el Cronograma del Monitoreo (en hojas separadas).

### CRONOGRAMA DE MEDIDAS AMBIENTALES

DESCRIPCIÓN	PRIMER AÑO TRIMESTRE				SEGUNDO AÑO TRIMESTRE				TERCER AÑO TRIMESTRE				MONTO TOTAL (\$)
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
ACOPIO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO													\$21,375.80
UBICACIÓN DE 20 NIDALES PARA PROTECCIÓN DE AVIFAUNA													\$1,000.00
SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS		■	■	■									COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
COMPENSACIÓN REFORESTACIÓN FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO													\$ 133,342.20
INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE SANITARIOS PORTATILES PROPIEDAD DEL TITULAR	■	■	■	■									\$8,000.00
HUMECTACIÓN DOS VECES DIARIAS		■	■	■									\$15,000.00
ADQUISICIÓN DE 4 DEPÓSITOS PARA RECOLECCIÓN DIARIA DE DESECHOS SÓLIDOS	■	■	■	■									\$100.00
RECOLECCIÓN DIARIA EN DEPÓSITOS Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE													SIN COSTO
ADQUISICIÓN DE 28 CONTENEDORES TEMPORALES PARA DISPOSICIÓN TEMPORAL DE DESECHOS SÓLIDOS													\$14,000.00
DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS													\$32,780.00
RÓTULACIÓN ALUSIVA DE DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS		■	■	■									\$1,000.00
PLANTA DE TRATAMIENTO	■	■	■	■									SIN COSTO
MANTENIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO		■	■	■									\$15,000.00
SEÑALIZACIÓN		■	■	■									COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
MANTENIMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL		■	■	■									\$3,000.00
<b>TOTAL</b>												<b>\$236,578.00</b>	



### CRONOGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

DESCRIPCIÓN	PRIMER AÑO TRIMESTRE.				SEGUNDO AÑO TRIMESTRE.				TERCER AÑO TRIMESTRE.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACOPIO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL												
REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO												
UBICACIÓN DE 20 NIDALES PARA PROTECCIÓN DE AVIFAUNA												
SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS												
COMPENSACIÓN REFORESTACIÓN FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO												
INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE SANITARIOS PORTATILES PROPIEDAD DEL TITULAR												
HUMECTACIÓN DOS VECES DIARIAS												
ADQUISICIÓN DE 4 DEPÓSITOS PARA RECOLECCIÓN DIARIA DE DESECHOS SÓLIDOS												
RECOLECCIÓN DIARIA EN DEPÓSITOS Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE												
ADQUISICIÓN DE 28 CONTENEDORES TEMPORALES PARA DISPOSICIÓN TEMPORAL DE DESECHOS SÓLIDOS												
DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS												
RÓTULACIÓN ALUSIVA DE DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS												
PLANTA DE TRATAMIENTO												
MANTENIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO												
SEÑALIZACIÓN												
MANTENIMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL												

- **A través de un cronograma desarrollar con mayor detalle las diferentes fases del proyecto, en un periodo de 0 a 10 años.**

Ver anexo N° 3 Programa de Ejecución de Obras por fases del proyecto.

- **Actualizar los costos del PMA y totalizarlos.**

Ver cuadro de resumen de medidas ambientales y costos.

- **Presentar propuesta de protección de las quebradas, éstas deberán incorporarla a los costos del PMA.**

Básicamente, la propuesta de protección de los drenajes naturales contempla las siguientes medidas: el establecimiento de la zona de retiro y su arborización y la construcción de cabezales de descarga y disipadores de energía; éstos últimos formando parte del sistema de evacuación de aguas lluvias. Las medidas referidas están contenidas en el EsIA y addenda presentadas al MARN y en el actual documento.

- **Presentar propuesta de obras de paso de las quebradas.**

La propuesta de la única obra de paso, que existirá sobre la Quebrada El Chile, será presentada para su aprobación al VMVDU, en el momento del desarrollo habitacional que se refiera a la fase 3 del plan maestro, aproximadamente en 10 años a partir de esta fecha.

Consecuentemente, solicitamos que esta medida sea condicionada a los requerimientos del VMVDU, en el permiso ambiental que se emita.

- **Presentar por parte de la autoridad competente autorización para el manejo de las aguas lluvias y puntos de descarga, ésta medida deberá actualizarla e incorporarla a los costos del PMA.**

Esta medida es pertinencia del VMVDU, sin embargo se ha incorporado en el PMA en concepto de "Mantenimiento de Entrada y Salida de Escorrentía Superficial" con un costo de \$3,000.00, y para mayores detalles respecto a esta observación, remitirse a:

- **ANEXO N° 12 DE LA ADENDA NÚMERO 1**, entregada al MARN el pasado 06 de Octubre 2006, la cual contiene: Factibilidad de Proyecto de Urbanización y Construcción emitiendo con **No 044-06**; en la cual se aprueba la Factibilidad de aguas lluvias en el Numeral 3 de la hoja No 2/5.
- **ANEXO N° 13 DE LA ADENDA NUMERO 1**, entregada al MARN con fecha 06 de Octubre 2006, la cual contiene: Factibilidad de Proyecto de Urbanización y Construcción, emitida con **No 107-06**; en la cual se dan los lineamientos para el diseño de los la Factibilidad de aguas lluvias en el Numeral 9 sub literales del a)- al g)- de la hoja No 4/7 a la 6/7.
- **Deberá presentar memoria descriptiva y detalles técnicos del manejo de aguas lluvias en el sector de la quebrada El Chile con carretera Panamericana.**

La intersección de la Quebrada El Chile con la Carretera Panamericana, se ubica fuera de los límites del desarrollo del proyecto habitacional, que compete a esta solicitud de permiso ambiental, sin embargo, podemos mencionar que el diseño del sistema de recolección de aguas lluvias dentro de todo el desarrollo habitacional, será diseñado bajo la consideración de Impacto Hidrológico 0 (menor a un

incremento del 5% del caudal natural), tal como lo establece la Factibilidad de Proyecto de Urbanización y Construcción, emitida con No 107-06, en el numeral 9 sub literal b, romano V. Por lo cual, el desarrollo del proyecto habitacional, no contribuirá a incrementar el caudal del referido drenaje natural, ni de las tuberías que se conectan al mismo.

- **Deberá presentar memoria descriptiva y detalles técnicos del manejo de aguas lluvias en el sector de la quebrada El Hoyón con carretera Panamericana.**

La quebrada El Hoyón se encuentra fuera de los límites de terreno a desarrollar, y no se está considerando ninguna descarga de aguas lluvias, del proyecto habitacional, hacia la misma; tal como puede verse en la hoja No G-30 del Anexo No 7 de la Adenda No 1 con fecha 06 de Octubre de 2006.

- **Deberá actualizar los costos del PMA, de los contenedores propuestos para el manejo de desechos sólidos.**

Ver cuadro de resumen de medidas ambientales y costos.

- **Presentar estudio y propuesta de manejo de desechos sólidos.**

El proyecto se encuentra localizado en el municipio de Quelepa departamento de San Miguel que tiene en la actualidad una población de 6,400 habitantes según la DIGESTYC. La municipalidad no presta el servicio de recolección de desechos sólidos, ni cuenta con sitio de disposición final. Se estima que cuando el proyecto este totalmente habitado se generará un volumen promedio de 6 ton/día de desechos sólidos, mismo que será retirado por servicio de recolección privado a contratar por parte de la empresa. El sistema de recolección será diario y en forma privada, tal como se usual cuando no existe este tipo de servicio por parte de las municipalidades. Sobre este particular, es de reconocer que de acuerdo al Primer Censo Nacional de Manejo de Desechos Sólidos - elaborado en 2001 - a nivel nacional los particulares recogen el 21% del total de la generación de desechos sólidos del país y el 62% lo hacen las municipalidades.

Lo anterior conlleva a que la recolección de los desechos sólidos por parte de los residentes deberá realizarse diariamente. El titular incluirá en los contratos de compraventa que se celebren con los futuros propietarios, la inclusión de una cláusula que los responsabilice de formar una directiva de vecinos. Esta entidad velará por que se usen las facilidades de disposición temporal de desechos sólidos que construya el titular del proyecto. El titular del proyecto apoyará a la junta de vecinos a inducir un plan de separación en los hogares con el objeto de reducir la generación e incentivar el reciclaje.

El servicio de recolección privado será a nivel domiciliario; sin embargo, cuando existan problemas fortuitos de recolección, se procederá al uso de los contenedores temporales de recolección de desechos sólidos instalados en cada polígono.

Los contenedores temporales se irán instalando en la medida que la urbanización se construya y se colocarán en cada polígono haciendo un total al final del proyecto de 28 contenedores. El valor total de los contenedores será de \$14,000, cumpliendo con lo que establece el artículo 5 y 6 del Reglamento Especial para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos. La programación de la instalación de los contenedores y su monitoreo aparece en los cronograma de ejecución y monitoreo presentados para tres años programa que se mantendrá durante la ejecución del proyecto.

Tomando en consideración que en ciertos puntos definidos sobre la carretera Panamericana y carretera a San Jorge, se ubican puntos que se han constituido en botaderos a cielo abierto, se colocarán rótulos educativos y de advertencia con leyendas alusivas como: "SE PROHIBE TERMINANTEMENTE LA DISPOSICIÓN DE BASURA EN ESTE LUGAR, SANCIONARÁ LA MUNICIPALIDAD DE QUELEPA".

- **Presentar Estudio Hidrogeológico e Hidráulico.**

- En el Anexo No 11 del EsIA entregado al MARN con fecha 16 de Mayo de 2006, se incluye el Estudio Hidrogeológico.
- Para el Estudio Hidráulico, ver Anexo No 4: Que contiene estudio hidrológico y memoria descriptiva del sistema hidráulico.

- **Presentar Estudio de Riesgos.**

Ver anexo No 5.

- **Compensación: Deberá presentar propuesta con detalles técnicos de la medida de "compensación, reforestación fuera del área del proyecto", que incluya como mínimo: documento técnico de ejecución del proyecto, especie a plantar, número a plantar, mantenimiento, desglose de costos, cronograma de ejecución, cronograma de monitoreo.**

La parte técnica de la compensación está cubierta con la propuesta en el EsIA, y los instrumentos legales de responsabilidad y aceptación aparecen especificados en el anexo 11 de la addenda al EsIA presentada. Respecto al monitoreo, éste se realizará con base al cronograma general de compensación que se presenta a continuación:

## CRONOGRAMA GENERAL DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

DESCRIPCIÓN	PRIMER AÑO TRIMESTRE.				SEGUNDO AÑO TRIMESTRE.				TERCER AÑO TRIMESTRE.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SELECCIÓN DE SITIO DE PRODUCCIÓN DE PLANTAS	■				■				■			
PRODUCCIÓN DE PLANTAS												
PREPARACIÓN DE SITIO		■				■				■		
SIEMBRA			■				■				■	
MANTENIMIENTO Y PROTECCIÓN DE PLANTAS				■				■				■
INFORMES DE AVANCE FÍSICO Y FINANCIERO AL MARN		■				■				■		
PROGRAMACIONES DE ARBORIZACIÓN Y MANTENIMIENTO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Además, se atenderán las siguientes recomendaciones de establecimiento y mantenimiento.

### En el establecimiento:

- a) Para el establecimiento se deberá ahoyar a 0.3 x 0.3 x 0.3 metros, dado que la bolsa donde se producen la planta es de 6" x 9", colocando en el fondo del hoyo la tierra extraída de la capa superficial adyacente.
- b) En la base del hoyo, se deberá colocar una onza de fertilizante químico 16-20-0.
- c) Se deberá sembrar al inicio de la época lluviosa preferentemente. En caso de no ser posible, se deberá recurrir al riego.
- d) Observar presencia de zompopos y controlarlos aplicando Attamix a la entrada de las "troneras" (cuevas de zompopos).
- e) Si el sistema radicular se encuentra fuera de la bolsa de vivero, deberá podarse con tijera.
- f) Al momento de la plantación, se deberá retirar la bolsa plástica del pilón, teniendo el cuidado de nunca sembrar las plantas con bolsa.
- g) Las plántulas a utilizar deberán seleccionarse al momento del trasplantarse en el sitio definitivo, observando que:
  - Sean plantas sanas (sin daños, plagas o enfermedades).
  - Con una altura no menor de 50 centímetros.
  - Con tallo bien lignificado.

### En el mantenimiento de árboles a plantar:

- a) A los 30 días de plantados las especies se deberá observar si no hay planta muerta; si hubiera, se deberá reponer.
- b) Controlar las malezas, principalmente trepadoras en un radio de 50 centímetros alrededor de cada plantita.
- c) A la salida de la época lluviosa, aplicar 1 onzas de sulfato de amonio alrededor de cada arbolito, a una distancia de 30 centímetros del tallo. De preferencia, este abono deberá sembrarse y no aplicarlo sobre la superficie del terreno.
- d) Colocar tutores en aquellos árboles que lo necesitare.
- e) Al segundo y tercer año, aplicar dos limpiezas, una a la entrada de la época lluviosa y otra a la salida.

- f) Aplicar dos fertilizaciones durante el segundo y tercer año, una al inicio de la época lluviosa con dos onzas de fórmula 16-20-0, y otra a la salida de invierno con sulfato de amonio en igual dosis.

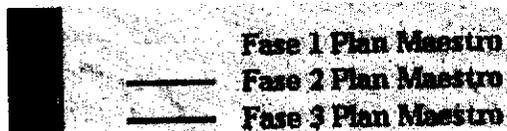
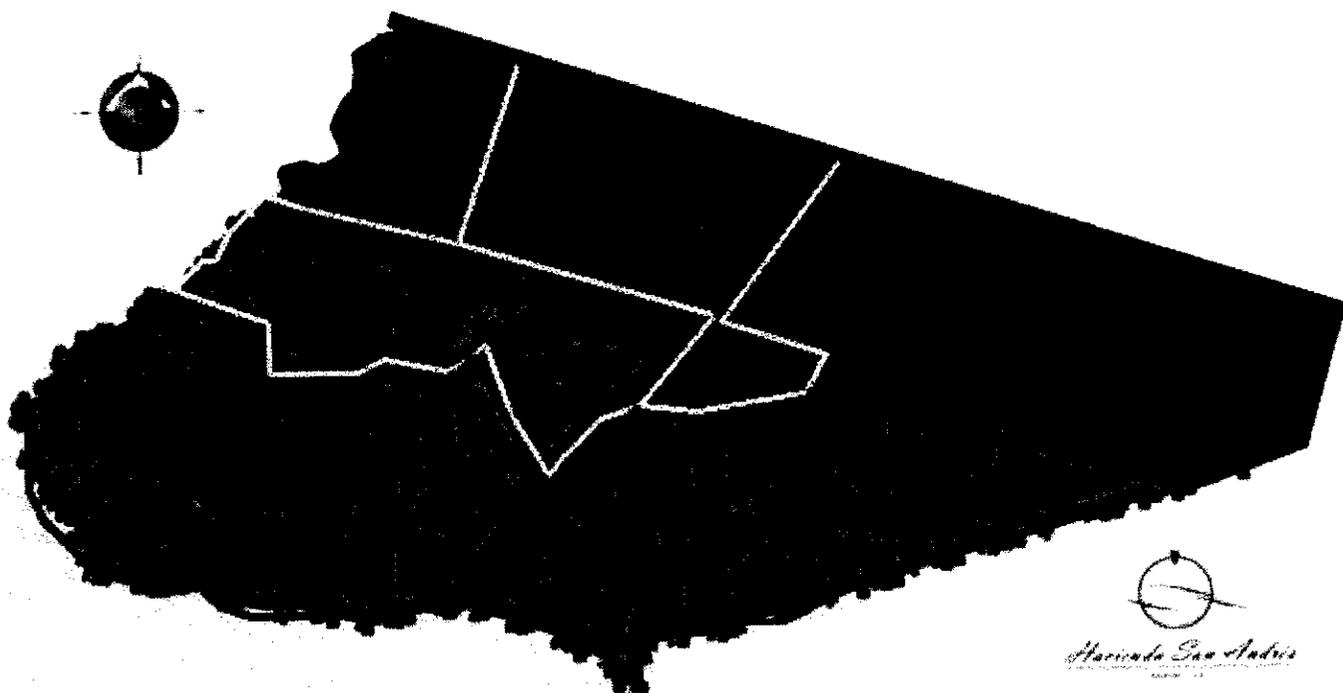
ANEXOS:

1. Cuadro General de Áreas por Polígono.
2. Cortes y Secciones del Proyecto.
3. Programa de Ejecución de Obras por fases del proyecto.
4. Estudio Hidrológico y Memoria Descriptiva del Sistema Hidráulico.
5. Estudio de Riesgos.

## DESARROLLO POR FASES DE LA ZONA HABITACIONAL

Con el propósito de complementar la información presentada del proyecto, se menciona que este se desarrollará en tres grandes **FASES DEL PLAN MAESTRO: FASE I, II y III**, las cuales se muestran en diferente color en el plano abajo. Cada fase del plan maestro se desarrollará por **ETAPAS**, las cuales, completando el Plan Maestro Total en un tiempo aproximado de 16 años.

A continuación se muestra el plano con el orden en el cual se desarrollaran las **FASES DEL PLAN MAESTRO**



El cuadro que se muestra en la página siguiente, contiene la información referente a las fechas de desarrollo de cada una de las FASES que se muestran en el plano anterior, mostrando la cantidad e identificación de los polígonos que componen las fases y el número de lotes que componen cada fase.

00000270



FASE DEL PLAN MAESTRO	ETAPA	NOMBRE DE LOS POLIGONOS QUE CONFORMAN LA ETAPA	No DE LOTES POR POLIGONO	DURACION DE LA ETAPA AÑOS
FASE I	1	O	56	ENE 2007- ABRIL -2009
		N	91	
		A	96	
	2	C	87	DIC 2008 – DIC 2010
		D	57	
		B	95	
Z		34		
FASE II	3	E	85	AGO 2010 - SEP 2012
		F	94	
		G	93	
	4	H	95	MAYO 2012 – JULIO 2014
		I	85	
		J	84	
	5	M	90	MARZO 2014 – AGOSTO 2017
		N	104	
		LL	98	
		K	109	
L		56		
FASE III	6	P	100	ENERO 2017 DIC 2023
		T	65	
		Q	93	
		R	106	
		V	84	
		S	112	
		W	100	
		U	99	
		Y	101	
		X	103	
<b>TOTAL 2,472.00</b>				

## ***ANEXO 4***

***ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA  
HIDRÁULICO.***

• 00000272



**AVANCE INGENIEROS**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO**

**PROYECTO : HACIENDA SAN ANDRÉS**

**QUELEPA / DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL**

San Salvador, Abril de 2006

  
REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
**NERY ESCALANTE GOCHEZ**  
IC-1850  
INGENIERO CIVIL

## CONTENIDO

Descripción del proyecto.

1.0 Aspectos Físicos del área de influencia del Proyecto.

1.1 HIDROGRAFÍA

1.2 OROGRAFÍA

1.3 CERROS PRINCIPALES

1.4 CLIMA

1.5 VEGETACIÓN

1.6 ROCAS.

1.7 SUELOS

2.0 Método del US. Soil Conservation Service par el cálculo de los caudales máximos.

2.1 Estimación del Valor Ponderado del coeficiente de escorrentía C

2.2 Método de Gumbel para el Cálculo de la Intensidades de las Lluvias

2.3 Formula de Giandotti para el cálculo del Tiempo de Concentración

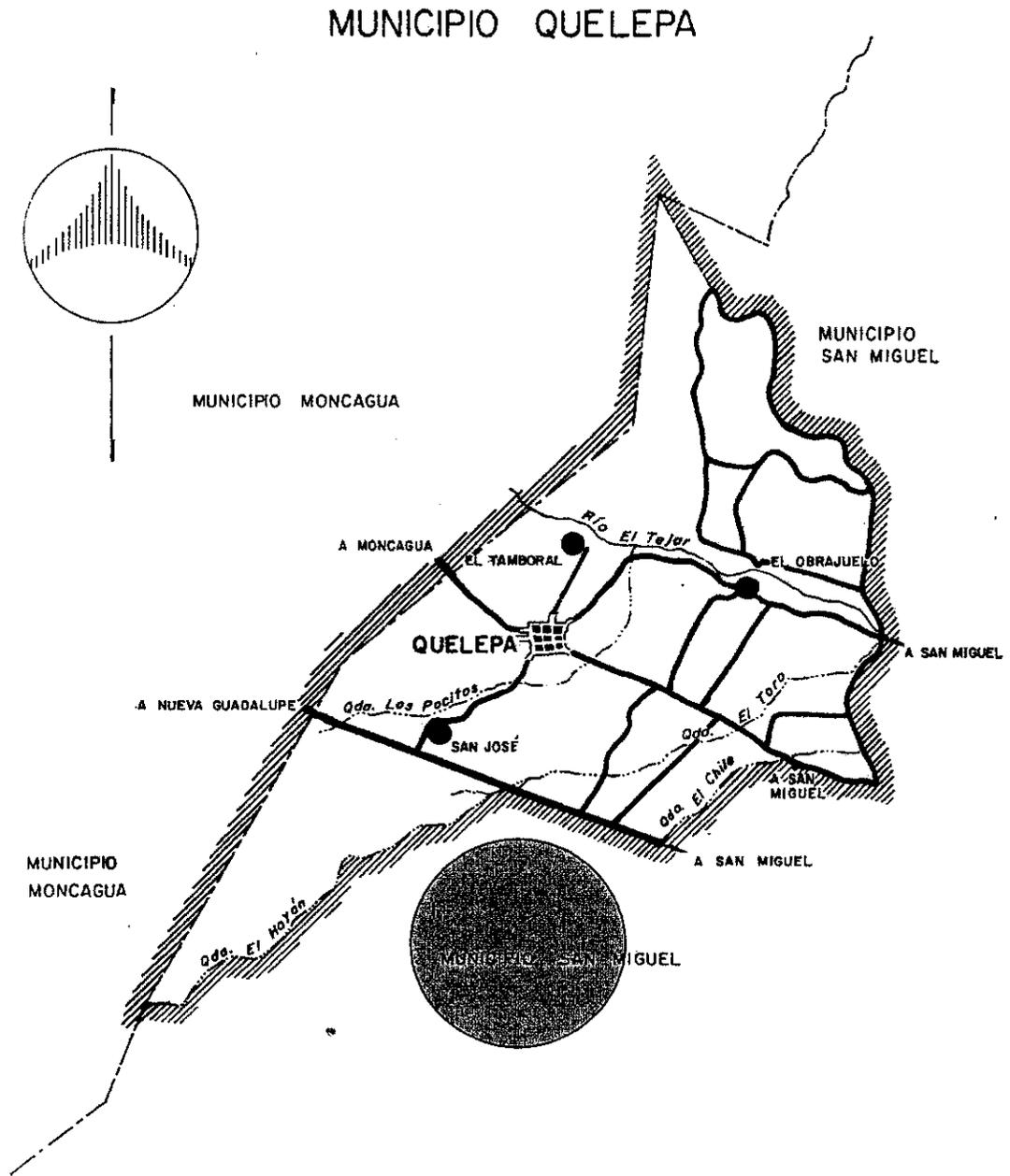
3.0 Memoria de Cálculo

Conclusiones y Recomendaciones.

# PLANO GENERAL DE UBICACIÓN

## PROYECTO HACIENDA SAN ANDRÉS – QUELEPA/SAN MIGUEL

Circulo color violeta



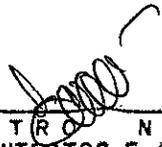
REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
NERY ESCALANTE GÓCHEZ  
1C-1850  
INGENIERO CIVIL

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto Urbanización San Andrés, consiste en el desarrollo de un terreno propiedad de Inversiones San Andrés, S.A. de CV., ubicado en carretera Panamericana y calle a San Jorge, Jurisdicción de San Miguel, en el cual se ha proyectado desarrollar 4,500 lotes para vivienda, 38 lotes industriales Y 20 lotes institucionales. El proyecto contará con áreas verdes recreativas, área verde ecológica, derechos de vía, planta de tratamiento, servicios de luz y agua potable. En la Tabla 1, se presenta el Cuadro General de Áreas.

Tabla 1. Cuadro General de Áreas

ÁREAS DENTRO DEL PROYECTO	M <sup>2</sup>	% DEL TOTAL
Lotes habitacionales	439,903.47	48.07
Zona verde recreativa	111,300.84	12.16
Área verde ecológica	19,582.57	2.14
Planta de tratamiento	50,942.34	5.57
Derechos de Vía	293,437.05	32.06
<b>TOTALES</b>	<b>915,166.27</b>	<b>100.00</b>
<b>ÁREAS FUERA DEL PROYECTO</b>		
Lotes Institucionales	173,372.60	

  
 REGISTRO NACIONAL  
 DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
**NERY ESCALANTE GOCHEZ**  
 IC-1850  
 INGENIERO CIVIL

ÁREAS GENERALES DEL TERRENO	M <sup>2</sup>	V <sup>2</sup>	% DEL TOTAL
Coca Cola	20,255.40	28,981.43	1.45
Pepsi	11,549.55	16,525.10	0.83
Ciencia, S.A.	20,332.63	29,091.93	1.46
Lotes habitacionales	439,903.47	629,413.88	31.57
Lotes industriales	107,561.15	153,898.49	7.72
Lotes institucionales	173,372.60	248,061.52	12.44
Lotes comerciales	65,080.18	93,116.72	4.67
Gasolinera ESSO	5,108.75	7,309.60	0.37
Zona verde recreativa	111,300.84	159,249.24	7.99
Zona verde institucional	31,803.05	45,503.80	2.28
Zona verde industrial	43,349.94	62,025.09	3.11
Planta de tratamiento	9,668.12	13,833.15	0.69
Área de retiro por planta de tratamiento	41,274.22	59,055.15	2.96
Área verde ecológica	19,582.57	28,018.74	1.41
Derechos de vía	293,437.05	419,849.73	21.06
<b>TOTALES</b>	<b>1,393,579.52</b>	<b>1,993,933.58</b>	<b>100.00</b>

Dicho terreno, como se muestra en la tabla 1, tiene un área total de 1,382,828.95 m<sup>2</sup>, equivalente a 1,993,924.99 v<sup>2</sup> que drenan en dirección Sur – Oriente en donde su drenaje se ve interrumpido por la carretera Panamericana , siendo ésta el lindero Nor oriente de dicha propiedad. Al Nor poniente el terreno linda con la quebrada El Hoyón, lugar donde es factible el drenaje parcial del desarrollo, de igual manera, la propiedad en su totalidad puede drenarse

REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
NERY ESCALANTE GOCHEZ  
IC-1850

siguiendo la trayectoria de la quebrada sin nombre que corre aguas abajo y en dirección aproximada de N 61'33'33" E hasta descargar debajo de la carretera Panamericana en el esquinero nor oriente.

Actualmente, el terreno esta dividido en dos porciones por la calle las Placitas – San Jorge que además, une la carretera Panamericana con la calle Real San Andrés Quelepa.

### **1.0 Aspectos Físicos del área de influencia del Proyecto.**

El proyecto Hacienda San Andrés, se localiza al sur de la ciudad de Quelepa. como se muestra en el mapa de ubicación del proyecto. QUELEPA, pertenece Municipio del distrito y departamento de San Miguel.

Esta limitado por los siguientes municipios. Al N, por Moncagua y San Miguel; al E por San Miguel; al S, por San Miguel y al W, por Moncagua. Se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas siguientes: 13°33'16" LN. (Extremo septentrional) y 13°29'18" (extremo meridional); 88°12'26" LWG. (Extremo Oriental) y 88°16'06" LWG (extremo Occidental).

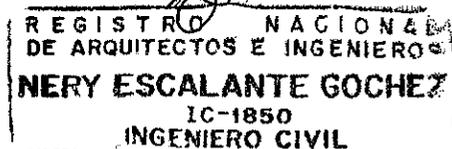
## **ASPECTO FÍSICO**

### **1.1 Hidrografía**

Riegan el Municipio Los Ríos, El Tejar y San Esteban; las quebradas: Agua Zarca, Los Pozitos, El Toro, El Chile, El Roble y El Hoyon.

### **Ríos Principales**

EL TEJAR. Entra al Municipio a 1.2Kms. al N de la Villa de Quelepa, corre de W a E, recibe la afluencia de la Quebrada Los Pozitos y al confluir con la Quebrada Agua Zarca, da origen al río San Esteban. La longitud de su recorrido del Municipio es de 2 Kms.



SAN ESTEBAN. Se forma de la confluencia del Río El Tejar con la quebrada Agua Zarca, a 1.5 Km. Al NE.

De la Villa de Quelepa. Corre de W a E abandonando al Municipio en el lugar donde le afluye la quebrada El Toro. Su recorrido dentro del Municipio es de 2 Km.

## 1.2 Orografía

Los rasgos orográficos más notables en el Municipio son los Cerros de la Finca El Portillo, El Tamboral y el Obrajuelo.

## 1.3 Cerros Principales

DE LA FINCA Está situado a 4 Km. Al N de la Villa de Quelepa, su cima sirve de mojón el los límites que separan a este Municipio con los de Moncagua y San Miguel. Eleva. 355m SNM.

EL PORTILLO Esta ubicada a 2.6Kms. al NE de la Villa de Quelepa Eleva. 420 m SNM.

## 1.4 Clima

El clima es cálido, pertenece al tipo de tierra caliente. El monto pluvial anual oscila entre 1800 y 2500 Mm. En las graficas 1 y 2 se presentan los promedios de lluvias Mensuales y Anuales Máximas y las temperaturas tomando como referencia la Estación de San Miguel.

  
REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
NERY ESCALANTE GOCHEZ  
1C-1850  
INGENIERO CIVIL

## 1.5 Vegetación

La flora LA constituye bosque húmedo subtropical. Las especies arbóreas más notables son: Morro, Nance, Roble, Chaparro, Papaturro, Conacaste, Volador y otros.

## 1.6 Rocas

Predomina los tipos de: materiales piro clásticos y aluviones con intercalaciones de materiales piro clásticos.

## 1.7 Suelos

Los tipos de suelos que se encuentran en el Municipio son Latosoles; Arcillos Rojizos. Alfisoles (fases de cenizas volcánicas profundas, de onduladas a fuertemente alomadas); Latosoles Arcillos Rojizos y Lito soles. Alfisoles(Fase pedregosa superficial, de ondulada a montañosa muy accidentada).

## 2.0 Método Empírico de la U.S. Soil Conservation Service.

Este método para el calculo de las avenidas máximas fue desarrollado por la U.S. Soil Conservation Service, utilizando criterios ya establecidos por esta, como el calculo de la lluvia en exceso sobre la base del parámetro N o numero de la curva de escurrimiento.

La parte medular del método radica en la utilización de la tabla, que es el resultado de una serie de estudios llevados a cabo por el SCS, sobre las intensidades, duraciones y cantidades de lluvia que deben ser empleadas al calcular el gasto máximo de una avenida en determinado periodo de retorno.

Los rangos de aplicación del método se deducen de la tabla, sobre todo para tiempos de concentración de hasta 24 horas, ya que el método del SCS para la estimación de la lluvia en exceso no tiene límite.

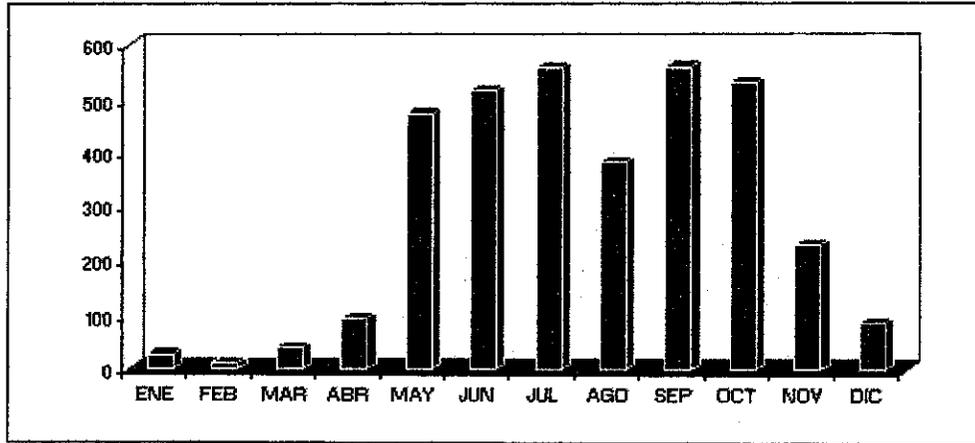
  
REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
**NERY ESCALANTE GOCHEZ**  
IC-1850  
INGENIERO CIVIL

00000280

REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
**NERY ESCALANTE GOCHEZ**  
IC-1850  
INGENIERO CIVIL

Grafica 1 Cantidades Mensuales y Anuales Máximas de Lluvia ( en milímetros)

ESTACIÓN	PERIODO AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Estación														
San Miguel	43	28	11	41	96	476	518	559	383	561	533	233	89	2570



Fuente: Almanaque Salvadoreño 1992.  
Servicio Meteorológico Nacional

Grafica 2 Temperatura Máxima Absoluta (°)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO	PERIODO
Estación														
San Miguel	39.2	40.0	40.3	40.5	40.8	36.6	37.6	37.6	36.1	35.0	37.5	37.5	40.8	10 Años

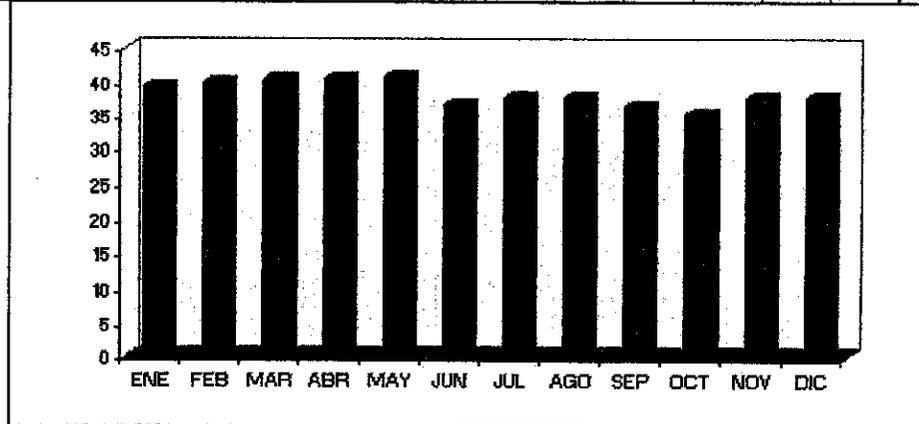


Tabla 2. Gasto Unitario en función del Tiempo de Concentración

Tc horas	q(m <sup>3</sup> /seg./mm/km <sup>2</sup> )	Tc horas	Q(m <sup>3</sup> /seg./mm/km <sup>2</sup> )	Tc horas	q(m <sup>3</sup> /seg./mm/km <sup>2</sup> )
0.1 o menos	0.337	1.0	0.150	8	0.039
0.2	0.300	1.5	0.120	10	0.034
0.3	0.271	2.0	0.100	12	0.033
0.4	0.246	2.5	0.086	14	0.027
0.5	0.226	3.0	0.076	16	0.025
0.6	0.208	4.0	0.063	18	0.023
0.7	0.195	5.0	0.054	20	0.021
0.8	0.180	6.0	0.048	22	0.020
0.9	0.168	7.0	0.043	24	0.019

**2.1 Estimación del Valor Ponderado del coeficiente de escorrentía C**

El valor ponderado del coeficiente de escorrentía se calcula asignando a cada porcentaje de participación del uso de suelos un valor promedio y de acuerdo a la superficie que se trate.

La suma de los productos del porcentaje de participación, multiplicado por el coeficiente de escorrentía medio de cada superficie y dividido por el total del porcentaje del área, proporciona el valor ponderado del coeficiente.

En la tabla 3 se presentan los cálculos resultando un valor ponderado de la escorrentía de **0.576**

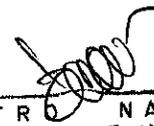
REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
**NERY ESCALANTE GOCHEZ**  
 IC-1850  
 INGENIERO CIVIL

**Tabla 3 Cálculo del coeficiente de Escorrentía Ponderado.**

ÁREAS DENTRO DEL PROYECTO	M2	% DEL TOTAL	Coefficiente de Aporte	% X C
LOTES HABITACIONALES	439,903.47	48.07%		
Techos (60% de 48.07)	263,942.08	28.84%	0.825	0.238
Jardines( 40% de 48.07)	175,961.39	19.23%	0.150	0.029
ZONA VERDE RECREATIVA	111,300.84	12.16%	0.200	0.024
ÁREA VERDE ECOLÓGICA	19,582.57	2.14%	0.200	0.004
PLANTA DE TRATAMIENTO	50,942.34	5.57%	0.000	0.000
DERECHOS DE VÍA	293,437.05	32.06%	0.875	0.281
<b>TOTALES</b>	<b>915,166.27</b>	<b>100.00%</b>	<b>PONDERADO</b>	<b>0.576</b>

**2.2 Método para el Cálculo de la Intensidades de las Lluvias**

Para calcular el caudal máximo de la avenida de diseño, para un periodo determinado, se toma como referencia las alturas máximas de las precipitaciones que cayeron en este caso en la estación de San Miguel tomando esta como la que mejor representa el comportamiento de las lluvias que ocurren en el proyecto. El valor máximo que la altura de la lluvia puede alcanzar en un tiempo ( t ), para un periodo de retorno  $T_r$ , en un punto ubicado en una altitud igual a la altitud media H de la cuenca, se calcula por el método de la curva asintótica de GUMBEL. Las proyecciones se muestran en la tabla 4.

  
 REGISTRO NACIONAL  
 DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
**NERY ESCALANTE GOCHEZ**  
 IC-1850  
 INGENIERO CIVIL

**Tabla 4 intensidades - Duraciones – Periodo de Retorno**

Método de GUMBEL.

**Estación Metereológica: El Papalón (San Miguel)**

T	PERÍODO DE RETORNO				
	5	10	25	50	100
5	3.04	3.40	3.80	4.12	4.42
6	2.81	3.27	3.63	3.94	4.30
7	2.80	3.10	3.48	3.80	4.17
8	2.71	3.00	3.35	3.65	4.05
9	2.65	2.92	3.28	3.55	3.90
10	2.59	2.87	3.24	3.50	3.77
11	2.50	2.80	3.17	3.40	3.68
12	2.47	2.77	3.10	3.35	3.61
13	2.42	2.70	3.04	3.30	3.60
14	2.40	2.65	3.00	3.20	3.54
15	2.34	2.60	2.94	3.20	3.44
16	2.28	2.50	2.87	3.10	3.40
17	2.20	2.47	2.79	3.02	3.30
18	2.15	2.41	2.72	2.95	3.21
19	2.10	2.38	2.68	2.89	3.17
20	2.08	2.32	2.63	2.87	3.10
21	2.00	2.29	2.55	2.78	3.02
22	1.97	2.24	2.48	2.70	2.98
23	1.92	2.20	2.42	2.67	2.90
24	1.88	2.15	2.37	2.60	2.84
25	1.85	2.10	2.31	2.55	2.80
26	1.82	2.05	2.28	2.50	2.75
27	1.80	2.00	2.25	2.47	2.70
28	1.77	1.97	2.200	2.41	2.65
29	1.74	1.92	2.18	2.38	2.60
30	1.70	1.90	2.17	2.36	2.54
31	1.67	1.87	2.12	2.30	2.15
32	1.63	1.83	2.09	2.27	2.49

T	PERÍODO DE RETORNO				
	5	10	25	50	100
33	1.61	1.82	2.05	2.22	2.45
34	1.58	1.80	2.03	2.18	2.42
35	1.56	1.78	2.00	2.16	2.40
36	1.54	1.75	1.97	2.14	2.38
37	1.51	1.72	1.95	2.12	2.36
38	1.50	1.71	1.92	2.10	2.32
39	1.48	1.69	1.91	2.08	2.30
40	1.47	1.67	1.90	2.07	2.29
41	1.46	1.66	1.88	2.04	2.27
42	1.44	1.63	1.87	2.02	2.23
43	1.42	1.61	1.85	2.01	2.22
44	1.41	1.59	1.84	2.01	2.20
45	1.39	1.58	1.83	2.00	2.18
46	1.38	1.56	1.80	1.97	2.14
47	1.35	1.54	1.77	1.96	2.13
48	1.34	1.52	1.74	1.92	2.11
49	1.31	1.50	1.72	1.91	2.10
50	1.30	1.49	1.71	1.90	2.08
60	1.18	1.37	1.61	1.78	1.95
90	0.87	0.99	1.17	1.29	1.40
120	0.62	0.73	0.87	1.08	1.18
150	0.54	0.65	0.78	0.88	0.98
180	0.42	0.49	0.59	0.67	0.74
240	0.32	0.38	0.46	0.53	0.58
360	0.23	0.27	0.33	0.38	0.42

  
**REGISTRO NACIONAL**  
**DE ARQUITECTOS E INGENIEROS**  
**NERY ESCALANTE GÓCHEZ**  
 IC-1850  
**INGENIERO CIVIL**

### 2.3 Método de la formula de Giandotti para el calculo del Tiempo de Concentración

El tiempo de concentración ( $T_c$ ) es el tiempo que tarda la gota desde el punto más lejano hasta llegar al punto de interés. El caudal máximo se obtiene cuando la duración de la lluvia es igual al tiempo de concentración. Esta definición es una de las hipótesis del método del la Fórmula Racional

En el presente Estudio, el cálculo del tiempo de concentración se hace usando la fórmula Giandotti, ya que la misma ofrece facilidad de aplicación, por cuanto utiliza factores fisiográficos fáciles de obtener y los resultados que se obtienen resultan tener mayor confiabilidad en la medida que se aplican a las cuencas pequeñas.

La Fórmula de Giandotti, tiene la siguiente expresión:

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L_c}{0.8\sqrt{H}}$$

En donde

$T_c$  = Es el tiempo de concentración expresado en horas.

$L_c$  = Es la longitud del cauce principal expresado en kilómetros.

$H$  = Es el desnivel entre el punto más alto del área de aportación al punto de interés expresado en metros.

$A$  = Es el área de la cuenca expresada en kilómetros cuadrados.

  
REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
NERY ESCALANTE GOCHEZ  
IC-1850  
INGENIERO CIVIL

### 3.0 Memoria de Cálculo

El calculo del tiempo de concentración se realizo usando la formula de Giandotti la cual fue previamente definida. Para la obtención de las cotas y el área de la propiedad se usa la información que esta contenida en el plano topográfico adjunto.

Área: 1.3936 kilómetros cuadrados

H max = 1450 metros

H min = 1050 metros

L = 2100 metros

Con estos parámetros y usando la formula para el calculo de concentración se obtiene  $T_c = 0.47$  horas.

$$T_c = 4 \times ((1.3636)^{0.5} + 1.5 (2.1 \text{ km}^2)) / 0.80 \times (400)^{0.5}$$

De la tabla de intensidades – Duración - Frecuencia, se obtiene para las duraciones de lluvia de 29 y 30 minutos 1.74 y 1.70 mm/min. Que transformadas en laminas de lluvias son 50.46 mm, 51 mm respectivamente. Entonces, la lamina de lluvia para 29.5 minutos es la suma de las laminas anteriores divididas por 2, es decir 50.73 mm.

Luego en la Tabla 2 gastos en función de los tiempos de concentración y para  $t_c = 0.50$  horas, el gasto unitario (q) correspondiente es 0.226 (m3/seg./mm/km2).

Dando como resultado un caudal de  $Q = 6.40$  m3/seg. para la condición sin proyecto y  $Q = 9.20$  m3/seg. Para la condición con proyecto.

$$Q = 0.278 \times 1.3935 \times 50.73 \times 0.40$$

Q = 6.40 m<sup>3</sup>/ seg. Sin proyecto

• 00000286

Q = 0.278 x 1.3935 x 50.73 x 0.576

Q = 9.20 m<sup>3</sup>/ seg. Con proyecto

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Puede observarse que debido al efecto de urbanización el caudal se incrementa en un 44 %.

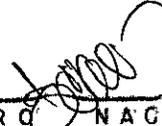
Que actualmente el drenaje de la propiedad ocurre de formas diversas como por ejemplo drena en un 50 % directamente hacia y por las obras de drenaje de la carretera Panamericana. El restante 50 % drena por la quebrada sin nombre.

Que existe la posibilidad de drenar el proyecto urbanizado hacia diferentes puntos de descarga evitando la utilización de colectores de gran diámetro dentro de la red interna del proyecto.

### Recomendaciones.

Se recomienda que para el diseño de la red interna del drenaje de las aguas Lluvias, se utilice como tiempo mínimo de concentración 10 minutos hasta la primera caja colectora y luego el tiempo de concentración será 10 minutos mas el tiempo que dure en recorrer el caudal anterior dentro de las tuberías.

Se recomienda que el caudal para el diseño de las obras de paso debajo de la carretera Panamericana se calculen para un periodo de retorno de 25 años usando como tiempo de lluvia el mismo que sirvió de base en el calculo de las lluvias para el periodo de retorno de 5 años tal como lo recomienda la OPAMSS.

  
REGISTRO NACIONAL  
DE ARQUITECTOS E INGENIEROS  
NERY ESCALANTE GÓCHEZ  
IC-1850  
INGENIERO CIVIL

MEMORIA DE CALCULO Y  
DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DE  
ACUEDUCTO Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO  
DEL PROYECTO

“ SAN ANDRES ”

• 00000288

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLEDEL PROYECTO " SAN ANDRES "INTRODUCCIÓN

El proyecto habitacional " San Andrés ", se desarrollará en un terreno propiedad de Inversiones San Andrés S.A. DE C.V., ubicado en Km. 131 Carretera Panamericana y Calle San Jorge, Municipio de Quelepa, Departamento de San Miguel.

Para el desarrollo del proyecto se extendió la constancia de no afectación, la cual tiene un No. De ref. 200-458-2006.

DATOS CARACTERÍSTICOS DEL PROYECTO.

Área Total	1,393,899.27 m <sup>2</sup>
Área Útil	399,781.56 m <sup>2</sup>
Número de Lotes	2,472 lotes
Habitantes por lote	7
Población total estimada	17,304
Dotación	200 l/p/d
Demanda Media Diaria	36.8 l/s
Demanda máxima Diaria	47.7l/s (k1:1.3)
Demanda máxima horaria	88.1 l/s (k2:2.4)

El proyecto habitacional " San Andrés " será abastecido, en su totalidad, a partir de la cañería de ø8" proyectado en el Boulevard San Andrés Poniente La tubería es la originalmente aprobada para el plan maestro y la que se sirve la primera etapa del proyecto.

El elemento principal que conformará el sistema general de abastecimiento del agua potable de la urbanización es:

- 00000289

1. POZO
2. CISTERNA DE REBOMBEO
3. RED DE DISTRIBUCION

*Las características y especificaciones técnicas de la red de distribución son los siguientes:*

### **CISTERNA DE REBOMBEO**

#### *ESTACION DE REBOMBEO*

$$Q = 88.1 \text{ L/S} = 5,286 \text{ L/Min.}$$

$$Pr = \text{Período de retención} = 15 \text{ minutos.}$$

$$Vu = 5286 \times 15 \text{ MIN.} = 79.3 \text{ mts. } 3$$

$$\text{Volumen a construir} = 80 \text{ mts. } 3$$

*Dimensiones 5X5X3.5*

#### *LINEA DE IMPELENCIA*

*Velocidades en la línea por Normas Técnicas de ANDA*

*Máxima de impelencia 2.0 m/l*

*Máxima de succión 1.5 m/L*

*Por continuidad*

$$Q = AxV = Q = 88.10 \text{ l/s} = 0.0881 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.5 \text{ m/S}$$

$$\varnothing = 0.1800 = 8''$$

#### *CALCULO DE CARGA DINAMICA*

*Estación de bombeo*

*Nivel de losa superior de cisterna=202.00*

*Nivel de mas alto del proyecto =250.00*

*Carga estática =48*

• 00000290

*Pérdidas por fricción=2.40*

*Pérdidas por accesorios=1.54*

*Carga de succión =3*

*Presión en el punto de descarga = 6.50*

*Carga dinámica máxima =24.00*

#### *EQUIPO DE BOMBEO*

*Caudal de bombeo =88.10.l/s*

*Carga dinámica total= 20.00 m*

*Potencia Teorica= 20 h.p.*

*Número de unidades=2*

*Bomba en pozo húmedo y motor en cámara seca.*

#### *DESCRIPCIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO*

*En la estación de rebombeo, la bomba atenderá los caudales generados en el proyecto, sin embargo, quedarán instalados 2 equipos, el segundo de emergencia para cuando el otro este fuera de servicio a causa de sufrir fallas o encontrarse bajo mantenimiento..*

*Deberá utilizarse válvulas check del tipo resorte y deberá contar con previsión de golpe de ariete, además con períodos mínimos de funcionamiento star -stop de 5 minutos.*

#### *CONTROL DE NIVELES*

*El control de arranque y parada de los motores se hará por medio de switches ( interruptores ) de mercurio.*

### *PLANTA DE EMERGENCIA*

*Con el fin de prevenir suspensiones en el servicio eléctrico público, la estación de bombeo contará con una planta eléctrica de emergencia con capacidad suficiente para accionar el equipo de bombeo.*

*La planta eléctrica será trifásica, del mismo voltaje, amperaje y frecuencia que el equipo de bombeo, se accionará por diesel y entrará en funcionamiento después de cinco minutos de suspendido el fluido eléctrico, para lo cual contará con el transfer correspondiente*

*El transfer o switch de transferencia, por medio de un relax de tiempo ( timer ) accionará el arranque eléctrico de la planta ( batería ) y también cuando se establezca el servicio eléctrico público hará que la planta se detenga y efectuará el cambio de sistema.*

*La planta tendrá sus protecciones térmicas adecuadas y se instalará en el piso tomando las medidas necesarias para que no transmita vibraciones a las estructuras cercanas.*

### **RED DE DISTRIBUCION**

*La red de distribución estará en su totalidad conformada por cañería PVC de  $\varnothing 6''$ ,  $\varnothing 4''$  y  $\varnothing 2''$  fabricada bajo Normas AWWA C-900-75 Pressure Class 250 PSI o Comercial Standard CS-256-63 Pressure Ratings 250 PSI SDR 26, las cuales serán instaladas de acuerdo a las Normas Técnicas de ANDA, al costado Oriente en las vías cuya orientación sea de Norte a Sur y al costado Norte en las vías orientadas de Este-Oeste, a 1.50 mts. Del cordón respectivo y con recubrimiento mínimo respecto a la rasante de 1.0 mt.*

*Se instalarán las válvulas en forma tal que la mismas permitan una adecuada operación para efectuar reparaciones cuando las cañerías sufrieran algún desperfecto o daño.*

*Las válvulas serán de compuerta, fabricadas de hierro fundido montadas en bronce serán de doble vástago no levadizo con Juntas Bridas o Junta Mecanizada y cumplirán con lo especificado en las Normas Técnicas de ANDA.*

*Los Hidrantes se encuentran distribuidos en forma tal que los mismos garanticen una cobertura total de lotes de la Urbanización en distancia no mayor de 150 mts. Medidos sobre accesos, el mismo será apoyado en cañería cuyo diámetro mínimo sea de  $\varnothing 4''$ , serán de marca reconocida y cumplirán con los*

requisitos establecidos por las normas AWWA C.502.54, con válvula de cierre de compresión de 4 ½" que abra a la izquierda con 2 tomas para manguera de 2 ½" ( ANSI B-26 ) con conexión ( INLET ) ø4" a junta mecánica ANSI a21.11.

### CALCULOS HIDRÁULICOS

Los cálculos hidráulicos adjuntos ser realizaron mediante el Método Computarizado de Redes LOOP, considerando la Demanda Media Diaria, Demanda Máxima Diaria y Horaria y la Demanda Media Diaria más Incendio con un Coeficiente de Hazen Williams de  $C = 140$ .

La simulación se efectuó para la red de distribución considerando una impresión mínima de 10.00 mts y una máxima de 50.00 mts.

A continuación se presentan los cálculos hidráulicos correspondientes:

- a) Demanda Media Diaria
- b) Demanda Máxima Diaria
- c) Demanda Máxima Horaria
- d) Demanda Media Diaria más Incendio

Del resultado de los cálculos hidráulicos se puede concluir que los diámetros propuestos tienen capacidad para conducir los caudales correspondientes a las demandas analizadas.

### ALCANTARILLADO

#### SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS NEGRAS

*El caudal de aguas negras podrá incorporarse a la planta de tratamiento ubicado al costado Nor-Oriente del proyecto, la cual tendrá capacidad para darle servicio a las viviendas proyectadas.*

#### DESCRIPCIÓN DE TUBERÍAS

*Para el diseño de la red se ha tomado en cuenta los siguientes criterios:*

- Se consideró que drenarán por las tuberías el 85% de la Demanda Máxima Horaria más un aporte por infiltración equivalente a 0.2 l/s por Hectárea de terreno a urbanizar, multiplicando el total por un factor de 2.*
- Las pendientes de las tuberías se han proyectado teniendo en cuenta las rasantes de las diferentes vías. Las tuberías a instalar será de PVC de  $\phi$  8" , y deberá cumplir con las normas ASTM C-14.*
- Se han respetado el rango de velocidades comprendidas entre 0.6 y 5.0 m/seg. Las pendientes son tales que no permitirán sedimentación en las tuberías, ni erosión en las paredes de las mismas.*
- Los pozos de registro se construirán en todos los cambios de dirección tanto horizontal como en el vertical y en los inicios de los colectores. En todo inicio de los colectores, los pozos de visita tendrán una altura mínima de 1.40 mts.*
- Las tuberías de aguas negras se instalarán de acuerdo a las Normas Técnicas de ANDA, al costado sur en las vías orientadas de Este-Oeste y al costado poniente en las vías orientadas de Norte a Sur y a 1.50 mts. Del cordón respectivo.*
- Las conexiones domiciliarias al colector se harán mediante una Ye-Te de  $\phi$ 8" a  $\phi$ 6".*
- La pendiente mínima para todos los tramos de inicio será mayor o igual a 1%, cualquier*

*tramo que no sea de inicio, su pendiente será como mínimo de 0.60%, para evitar la sedimentación de la tubería.*

- *La distancia máxima entre pozos de registro será de 100.00 mts., debiendo construir pozo en todo cambio de dirección, los pozos mencionados se construirán de acuerdo al plano tipo de ANDA.*
- *Para las llegadas de colector a pozo con caídas mayores de 1.00 MT., se construirán cajas de sostén.*
- *La red diseñada para el alcantarillado será de  $\phi 8''$  y en la descarga  $\phi 12''$ .*

# *ANEXOS*

***ANEXO 5***  
***ESTUDIO DE RIESGOS.***

## ANÁLISIS DE RIESGO VOLCANICO PARA EL PROYECTO: HACIENDA SAN ANDRES

Análisis del Estudio SNET sobre la Amenaza del Volcán de San Miguel y su relación con el Proyecto en San Andrés.

El texto ha sido adaptado del Estudio expuesto en la página [www.snet.gob.sv](http://www.snet.gob.sv)

La historia eruptiva del volcán de San Miguel muestra que las erupciones han sido principalmente de tipo **efusivo**, con emisión de **flujos de lava**. La fuente de emisión puede ser el cráter central o fisuras laterales a más baja altura con respecto al cráter y por lo tanto más cercanas a la base.

También se han presentado erupciones de tipo **explosivo** con moderado contenido en gas, originando así **depósitos de caída** de piroclastos (**balísticos, lapilli y cenizas**) y en menor medida a **flujos piroclásticos** que han producido depósitos de colada piroclástica en el interior del cráter. Adicionalmente se han observado fenómenos de **flujos de escombros (lahares)** que ocurren como consecuencia de lluvias intensas

Se han elaborado mapas de cada una de estas manifestaciones que representan instrumentos de prevención y mitigación

Cabe señalar que los mapas *son el resultado de la aplicación de modelos numéricos que simulan la realidad pero no necesariamente predicen el alcance del fenómeno estudiado por lo tanto los límites de las áreas delimitadas deben tomarse con precaución, considerándolos como referencias y no como absolutos*

Cada fenómeno ha sido estudiado en tres condiciones de magnitud del evento que produce la manifestación analizada y el resultado de la elaboración numérica se muestra con colores diferentes. El color rojo, que identifica el escenario 1, representa fenómenos de elevada probabilidad de recurrencia y de menor energía liberada en el proceso. El área de afectación es la más reducida.

El color naranja, que identifica el escenario 2, se refiere a eventos con mayor energía liberada y con área de afectación mayor. La probabilidad de estos eventos es consiguientemente más baja.

El último escenario se identifica con el color amarillo e identifica los eventos asociados con eventos de gran magnitud y de baja probabilidad.

Se analizan las diferentes amenazas identificadas en el ámbito del volcán de San Miguel.

### Flujos de Lava

Las emisiones que ocurran por el cráter central serían emitidas de manera preferencial hacia el **noroeste-suroeste** debido a la morfología del cráter, sin embargo las lavas pueden en su momento, ser emitidas en forma radial al cono, proceso que ha hecho crecer al volcán de San Miguel desde sus inicios.

Por otra parte, coladas de lava podrían ser también emitidas a través de fisuras laterales que afectan el cono volcánico **con orientaciones predominantes noroeste –**

**sureste.** Las bocas eruptivas a lo largo de estas fisuras se podrían situar a cualquier cota o nivel del volcán. Adicionalmente, podrían ser emitidas a partir de otras fisuras con disposición radial, siguiendo el sistema de drenaje del volcán.

Los alcances de las lavas producidas por el volcán de San Miguel son variables, pero con mayor frecuencia alcanzan las cotas entre 100-300 m.s.n.m., lo que supone una longitud media de los flujos de 8 kilómetros. Sin embargo, los flujos prehistóricos más voluminosos y de mayor alcance se desplazaron en dirección noreste –suroeste del cono hasta longitudes de 12 kilómetros.

Las predicciones de los modelos numéricos en los tres escenarios se muestran en las figuras siguientes en donde

Pueden producirse variaciones a estos escenarios en la medida de que flujos de lava surjan por áreas no mostradas en la simulación, debido a lo impredecible del fenómeno y a las características de emplazamiento de algunos flujos (a través de tubos o túneles de lava por ejemplo), además de otras consideraciones técnicas que pudieran existir y que son imposibles de anticipar.

En el caso del proyecto de San Andrés, la simulación numérica muestra la probabilidad de flujos de lava para el escenario 3 que es el de muy baja probabilidad, se trata evidentemente de un fenómeno catastrófico con devastadores efectos en toda la zona.

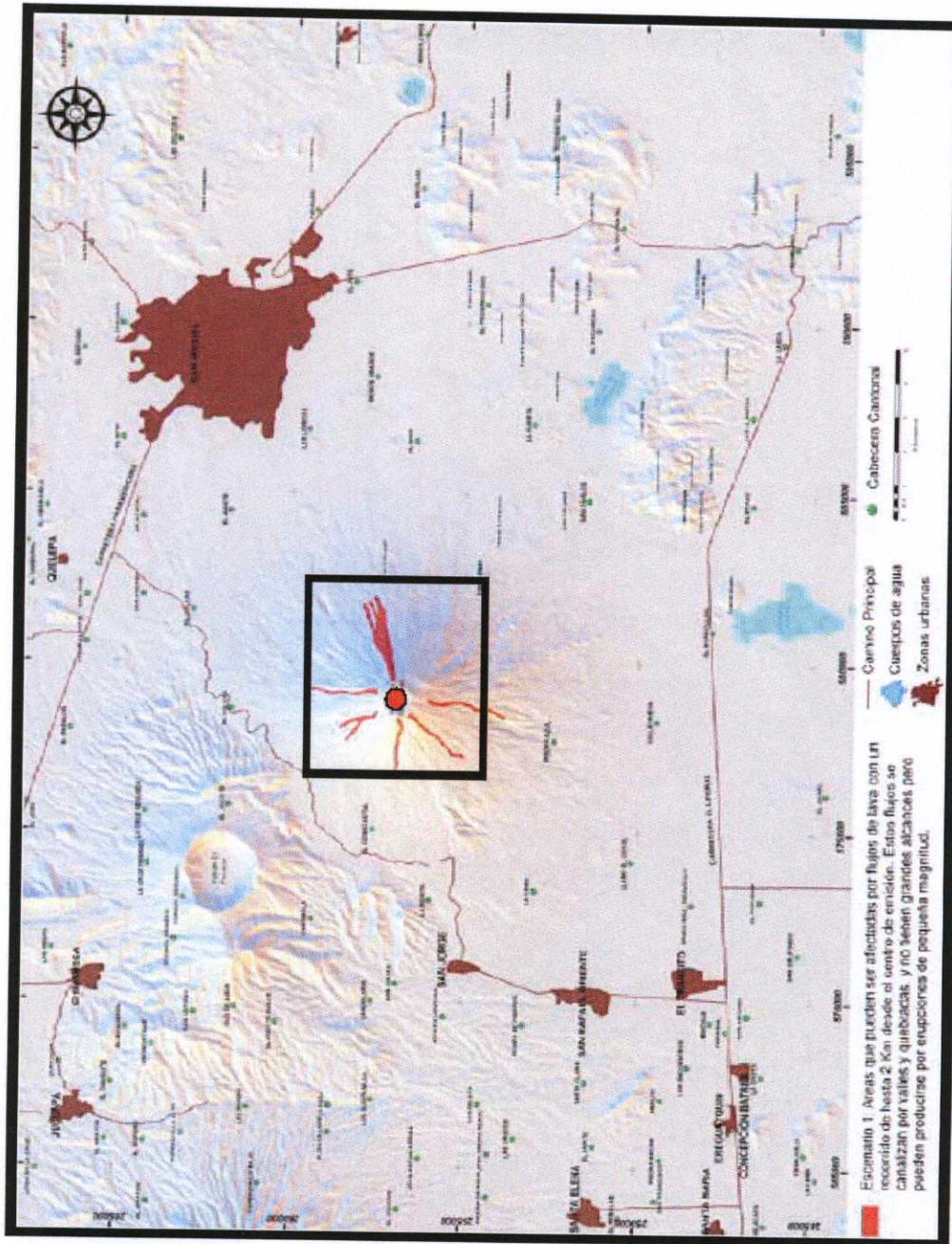


Figura 20: Escenario 1 de Amenaza Volcánica por Flujos de Lava. En rojo se señalan las áreas que pueden ser afectadas por flujos de lava pequeños pero con alta probabilidad de ocurrencia.

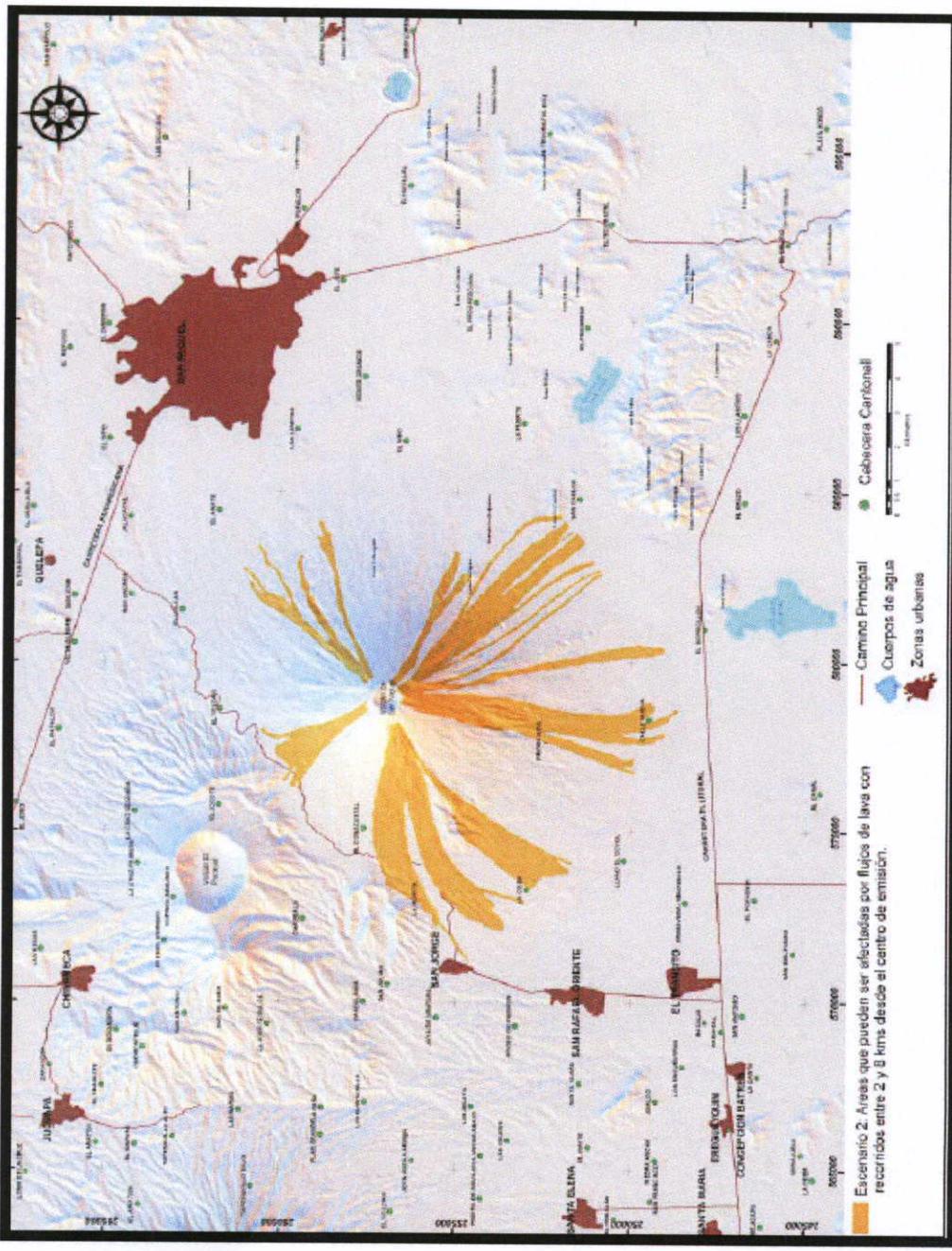


Figura 21: Escenario 2 de Amenaza Volcánica por Flujos de Lava. En naranja aparecen señaladas las áreas que pueden ser afectadas por flujos de lava originados en erupciones de moderada magnitud, con probabilidad de ocurrencia más baja que el escenario 1.

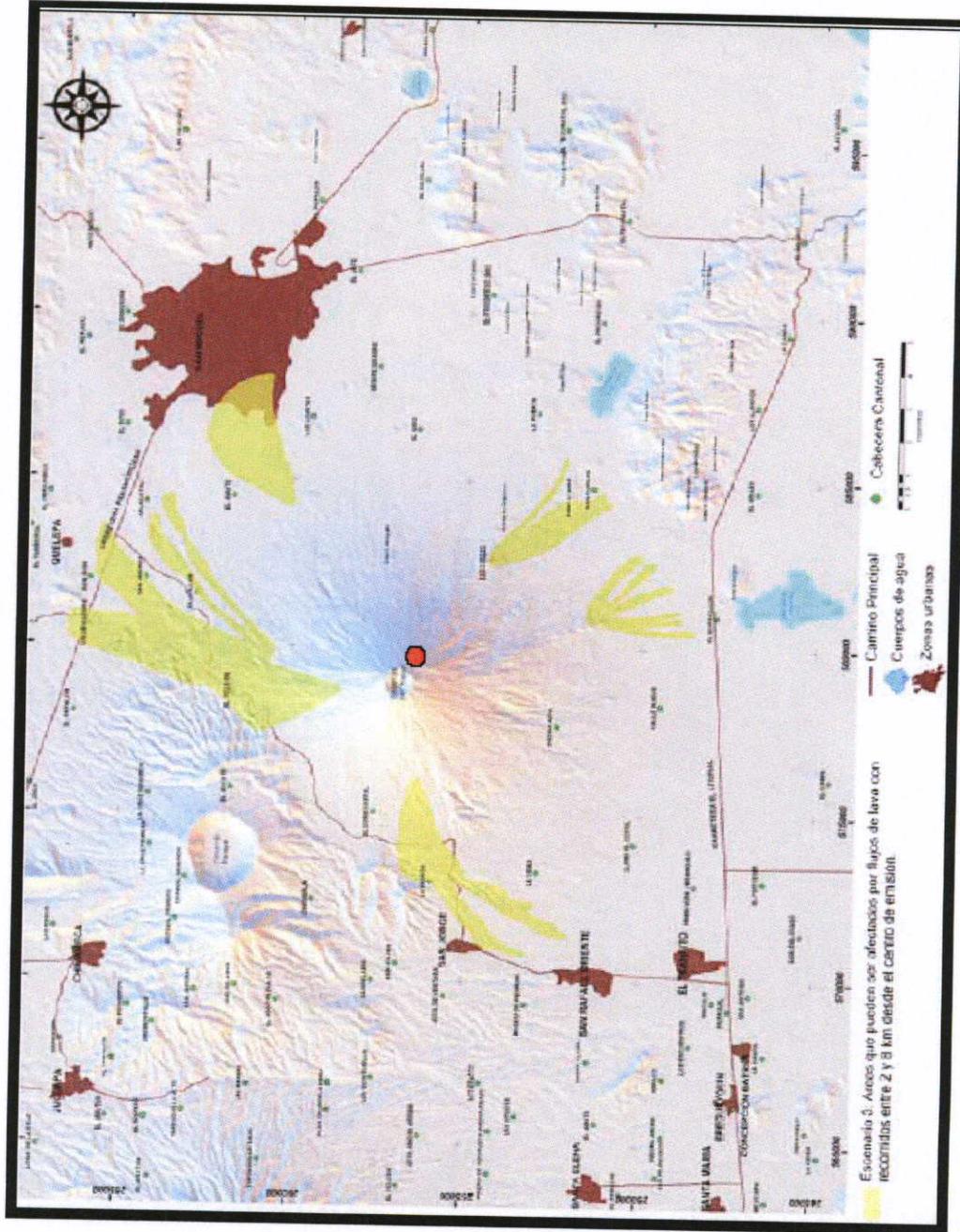


Figura 22: Escenario 3 de Amenaza Volcánica por Flujos de Lava. En amarillo aparecen señaladas las áreas que pueden ser afectadas por flujos de lava originados en erupciones de gran magnitud, que si bien tienen poca probabilidad de ocurrencia pueden tener un impacto mucho mayor que erupciones más pequeñas.

## Caída de Balísticos

Balísticos o proyectiles balísticos, es el nombre que reciben los fragmentos de mayor tamaño (bloques y bombas volcánicas) expulsados durante una erupción.

El tamaño de los balísticos varía entre los 6 y 50 cm, aunque algunos pueden presentar dimensiones mayores de hasta algunos metros de diámetro.

Para calcular el efecto de esta fuerza hay que considerar la densidad del aire, la forma de la partícula, la altura del cono, la forma del cráter, entre otras.

Los proyectiles balísticos abandonan el cráter a velocidades que varían de decenas a centenares de metros por segundo, y sus trayectorias no son afectadas por la dinámica de la columna eruptiva

En el área del cráter central y las fuentes eruptivas ubicadas en los cuatro flancos del volcán de San Miguel se ha encontrado numerosos bloques y bombas volcánicas de hasta 0.4 m de diámetro a distancias menores a 50 m de la fuente, bloques de menor tamaño se encontraron a menos de 1 Km. de las bocas eruptivas. Lo anterior es evidencia de que el alcance de estos productos para este volcán no es muy grande. La fuerza ejercida por el aire disminuye el alcance de las bombas y provoca que el impacto sea vertical

El alcance de los proyectiles balísticos depende de la magnitud de la explosión que les dio origen, aunque difícilmente tienen un alcance superior a 5 Km. Sin embargo, éstos representan un peligro para la vida y las propiedades por la fuerza de impacto con la que caen y por sus elevadas temperaturas. El peligro de impacto por grandes fragmentos es máximo cerca del cráter y decrece al incrementarse la distancia desde el mismo.

Las velocidades típicas de impacto van desde 300 hasta 500 km/h. Esto implica que las personas pueden sobrevivir la caída de proyectiles pequeños (menores que 3 cm) en refugios especiales, pero no de balísticos grandes ya que pueden afectar incluso construcciones sólidas. Por ejemplo, un balístico de 30 centímetros de diámetro que cae a una velocidad de 500 Km/h tiene una energía de impacto igual a la del choque de un automóvil de una tonelada moviéndose a 100 Km/h (Delgado H., 2003).

Los balísticos al momento del impacto también representan un peligro debido a que su temperatura puede ser superior al punto de ignición de la vegetación, lo cual puede provocar incendios en regiones vecinas al volcán.

### Caída de Balísticos en el Volcán de San Miguel

La distancia a la que caen los balísticos depende del tamaño y de la magnitud de la explosión que les dio origen. Para el caso de volcanes poco explosivos como el de San Miguel, difícilmente alcanzan distancias mayores a 5 kilómetros.

Es importante señalar que en el volcán de San Miguel se han identificado **diferentes bocas eruptivas** y conos de escorias situados en los diferentes flancos del volcán, alineados mayoritariamente sobre fisuras de dirección NNE-SSW y NW-SE. Algunas de estas bocas eruptivas, u otras nuevas sobre estas mismas fracturas, podrían activarse en caso de una futura erupción, dando lugar a la emisión de lava y balísticos.

El mapa de escenarios de amenaza por Caída de Balísticos muestra las áreas máximas aproximadas que pueden ser alcanzadas por proyectiles balísticos expulsados por el volcán de San Miguel durante erupciones explosivas de diversa magnitud.

Los mapas se han desarrollado con diferentes escenarios de energía calculados en función del tamaño y alcance de los balísticos arrojados durante erupciones pasadas por el volcán.

El mapa de escenarios de amenaza por caída de proyectiles balísticos, ha sido construido de acuerdo a la trayectoria balística obtenida a partir de los alcances verticales máximos, para los tres escenarios de energía simulados a diferentes ángulos de salida

En el caso del proyecto de San Andrés, la simulación numérica muestra la probabilidad de balísticos para el escenario 3 que es el de muy baja probabilidad, en la parte sur del proyecto. Se trata de elementos de menor tamaño pero con velocidad de caída elevada. La simulación ha sido conducida considerando un viento a favor de 20 km/h.

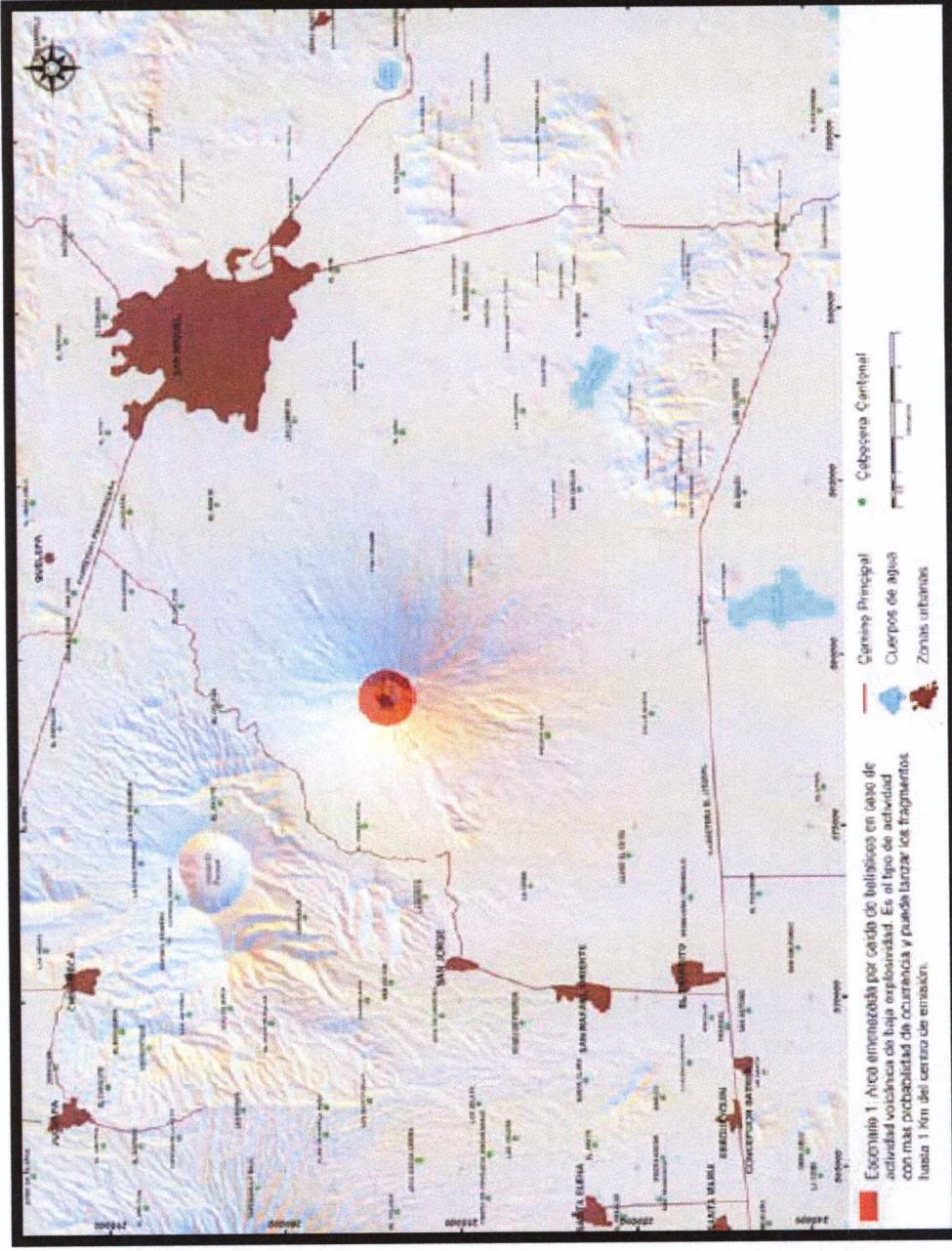


Figura 24: Escenario 1 de Amenaza Volcánica por Caída de Balísticos. En rojo se señalan las áreas que pueden ser afectadas por el impacto de bombas y bloques en caso de una erupción de pequeña magnitud.

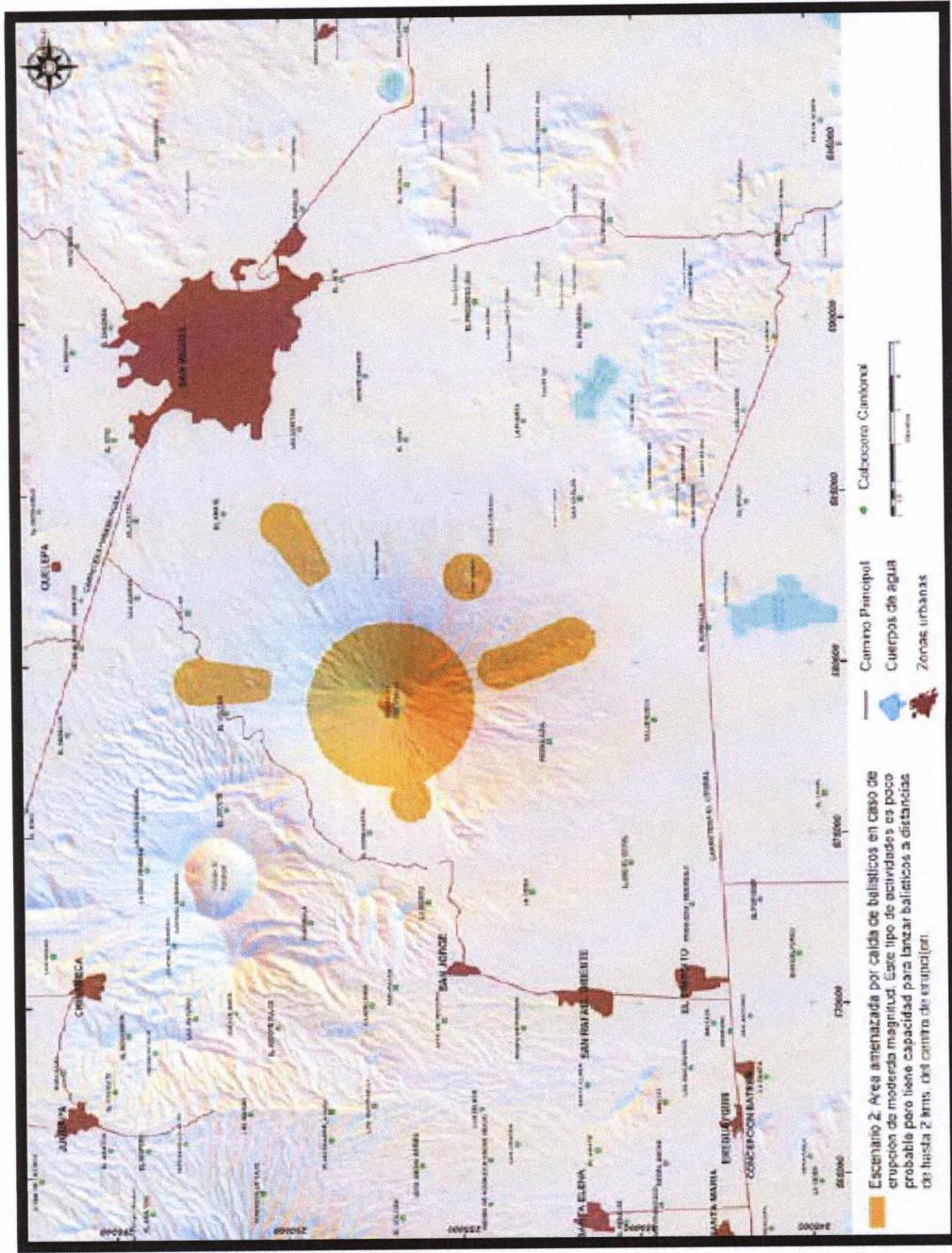


Figura 25: Escenario 2 de Amenaza Volcánica por Caída de Balísticos. En naranja están representadas las áreas de moderada peligrosidad por caída de balísticos e implica moderada probabilidad de ocurrencia

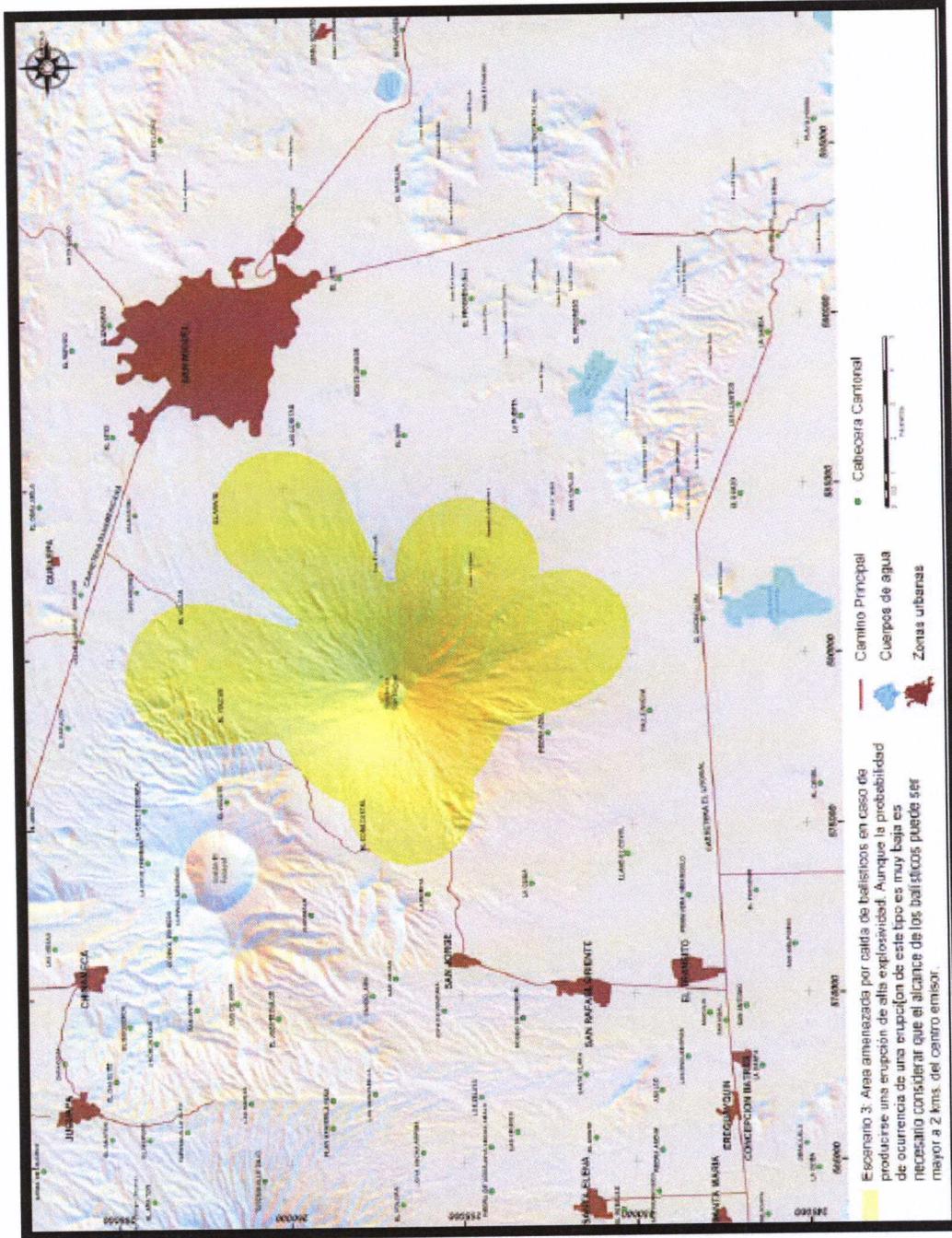


Figura 26: Escenario 3 de Amenaza Volcánica por Caída de Balísticos. En amarillo se señalan las áreas que podrían ser afectadas en caso de una erupción de alta explosividad

## Caída de Ceniza

Las **cenizas volcánicas** son fragmentos de magma y partículas menores a 2 milímetros que se generan durante una erupción explosiva. En este tipo de erupciones, el magma es fragmentado por el gas que lleva disuelto en pequeñas porciones, denominadas genéricamente piroclastos o tefras. Las cenizas son los piroclastos de menor tamaño. Todos estos fragmentos son lanzados al aire por los gases y transportados hacia arriba formando las columnas eruptivas. En su recorrido por la atmósfera se enfrían hasta caer y depositarse en el terreno.

Los vientos actúan sobre las partículas más finas y las transportan en la dirección en que soplan, transportándolas hasta varios kilómetros del centro de emisión). Las partículas de mayores tamaños (hasta 6,4 centímetros), conocidos como lapilli, caen en áreas cercanas al centro emisor. Las cenizas más finas, con tamaños menores de 0.01 mm, pueden llegar a desplazarse hasta decenas de kilómetros del lugar donde fueron emitidas.

Los depósitos de caída de piroclastos generalmente cubren uniformemente la superficie preexistente del terreno con una capa de espesor variable según la magnitud de la erupción, si el relieve es plano o moderadamente ondulado.

Los principales efectos por caída de piroclastos y cenizas son:

- ❖ Enterramiento parcial o total de vehículos, vías de comunicación e infraestructuras
- ❖ Colapso de infraestructuras y viviendas por acumulación de ceniza en los techos
- ❖ Daños intensos en la vegetación y cobertura vegetal en general.
- ❖ Disminución o pérdida de la visibilidad por la suspensión de partículas de grano fino en el aire
- ❖ Dificultades para la respiración por la presencia en suspensión de partículas de grano fino
- ❖ Contaminación de reservorios de agua
- ❖ Daños a motores de maquinaria, industria y aviación civil

La acumulación de cenizas puede provocar el colapso de los techos de edificios, destruir líneas de transmisión de energía y comunicaciones, y dañar la vegetación.

Los depósitos de caída de piroclastos (o tefra) secos y no compactados tienen densidades que varían entre 0.4-0.7 g/cm<sup>3</sup>, mientras que la ceniza húmeda y compactada alcanza valores de densidad de hasta 1 g/cm<sup>3</sup>. De esta manera, la carga transmitida por una capa de caída de piroclastos de 10 centímetros de espesor puede variar entre 40-70 kg/m<sup>2</sup>, si está seca, hasta 100-125 kg/m<sup>2</sup> si se encuentra húmeda.

Los efectos de la caída de ceniza sobre la vegetación son muy variables dependiendo de las especies vegetales, la época del año y de la etapa de crecimiento de la planta.

La caída de piroclastos y cenizas puede causar incendios, tanto por rayos generados en las nubes eruptivas, como por la presencia de fragmentos de lava todavía incandescentes que no lograron enfriar en su recorrido por el aire. En ciertos casos, incluso a varios kilómetros del cráter, los depósitos de caída de piroclastos pueden ser tan calientes que los fragmentos pueden quedar soldados entre sí.

Por otra parte, los depósitos de caída pueden generar efectos importantes en la dinámica precipitación/escorrentía dentro de cuencas hidrográficas. Depósitos de cenizas finas con una baja permeabilidad llevan a un aumento en la escorrentía, a una erosión acelerada y a un ajuste en los canales de los ríos. Por el contrario, depósitos potentes de piroclastos, de tamaño lapilli (2 a 64 mm) pueden incrementar la capacidad de infiltración y prácticamente eliminar la escorrentía.

Los patrones de vientos gobiernan la distribución y emplazamiento de depósitos de piroclastos y cenizas. En el volcán de San Miguel los depósitos de caída lo hacen principalmente en el sector **noroccidental**, ya que han sido influenciados por los vientos dominantes del este. Las emisiones de ceniza ocurridas durante los últimos 2 mil años han cubierto áreas de hasta 117 km<sup>2</sup>, llegando a registrarse incluso en la ciudad de Usulután a 20 kilómetros del cráter. Los depósitos de caída piroclásticos que se encontraron y estudiaron en los flancos del volcán de San Miguel dan idea de que en el pasado se presentaron explosiones de pequeña a moderada magnitud. Tomando como referencia la **Tefra Alpina**, los espesores máximos esperados con un eje de dispersión hacia el occidente, hasta 12 Km. de distancia al cráter serían de 30 cm.

No existe evidencia de erupciones con magmas dacíticos. Se esperaría que los eventos explosivos del futuro fuesen similares a los que han ocurrido recientemente. Es decir, pequeñas a moderadas explosiones que produzcan materiales de composición basáltico-andesítico. Estas explosiones podrían presentarse tanto en el conducto central como en fisuras laterales. Los trabajos de campo y la cartografía geológica muestran que se puede desarrollar nuevos conos de escorias en zonas cercanas a las zonas de fractura norte-sur y noroeste – sureste.

Para la simulación se emplearon los siguientes parámetros: altura de columna eruptiva, velocidad y dirección de vientos, volumen de material emitido y tamaño medio de partícula. La simulación de tres escenarios distintos se obtiene de introducir variaciones en algunos de estos parámetros.

Muchos de los parámetros de entrada se obtuvieron del estudio geológico de los depósitos. Además, se realizó un estudio de los patrones de viento utilizando los datos meteorológicos disponibles, por mes y por año, para diferentes altitudes, con el fin de conocer mejor las áreas de influencia de las nubes de cenizas del volcán de San Miguel.

Parámetros como la altura de la columna eruptiva y el volumen de material emitido, que dependen de la magnitud de la erupción, fueron adoptados de erupciones de volcanes similares al de San Miguel, como el Cerro Negro de Nicaragua, entre otros; de acuerdo a criterios geológicos basados en la similitud de historias, estilos y mecanismos eruptivos.

Se simularon tres diferentes escenarios de amenaza, para cada uno de los cuales se obtuvieron dos áreas posibles de afectación: la de los piroclastos (tefras) de mayor tamaño, que se dibujó con color y la de las cenizas más finas que se marcó con una línea punteada.

Los escenarios analizados permiten establecer algunas características de los espesores esperados así se obtiene que para el **Escenario 1** las cenizas podrían llegar a acumularse con grosores de 5 centímetros en la época seca y de 3 centímetros en la época de lluvias. En el área marcada dentro de la línea punteada, la ceniza se

acumularía con espesores de hasta 5 milímetros. En el **Escenario 2** se consideran espesores entre 5 metros (en la zona más cercana al volcán) y de 30 a 40 centímetros, según la época del año (en la zona más alejada del edificio volcánico) y dentro de la línea punteada de color naranja grosores de hasta de 5 milímetros. En el **Escenario 3** el área en color indica que puede acumularse de 3 a 4 centímetros de grosor de piroclastos, según la época del año y en el área dentro de la línea punteada podrían acumularse hasta 3 milímetros.

En el caso del proyecto de San Andrés, la simulación numérica muestra la probabilidad de cenizas y tetras para el escenario 1 que es el de alta probabilidad sobre todo el proyecto. La acumulación de estos materiales sugiere el refuerzo de los techos o la adopción de techos de losa.

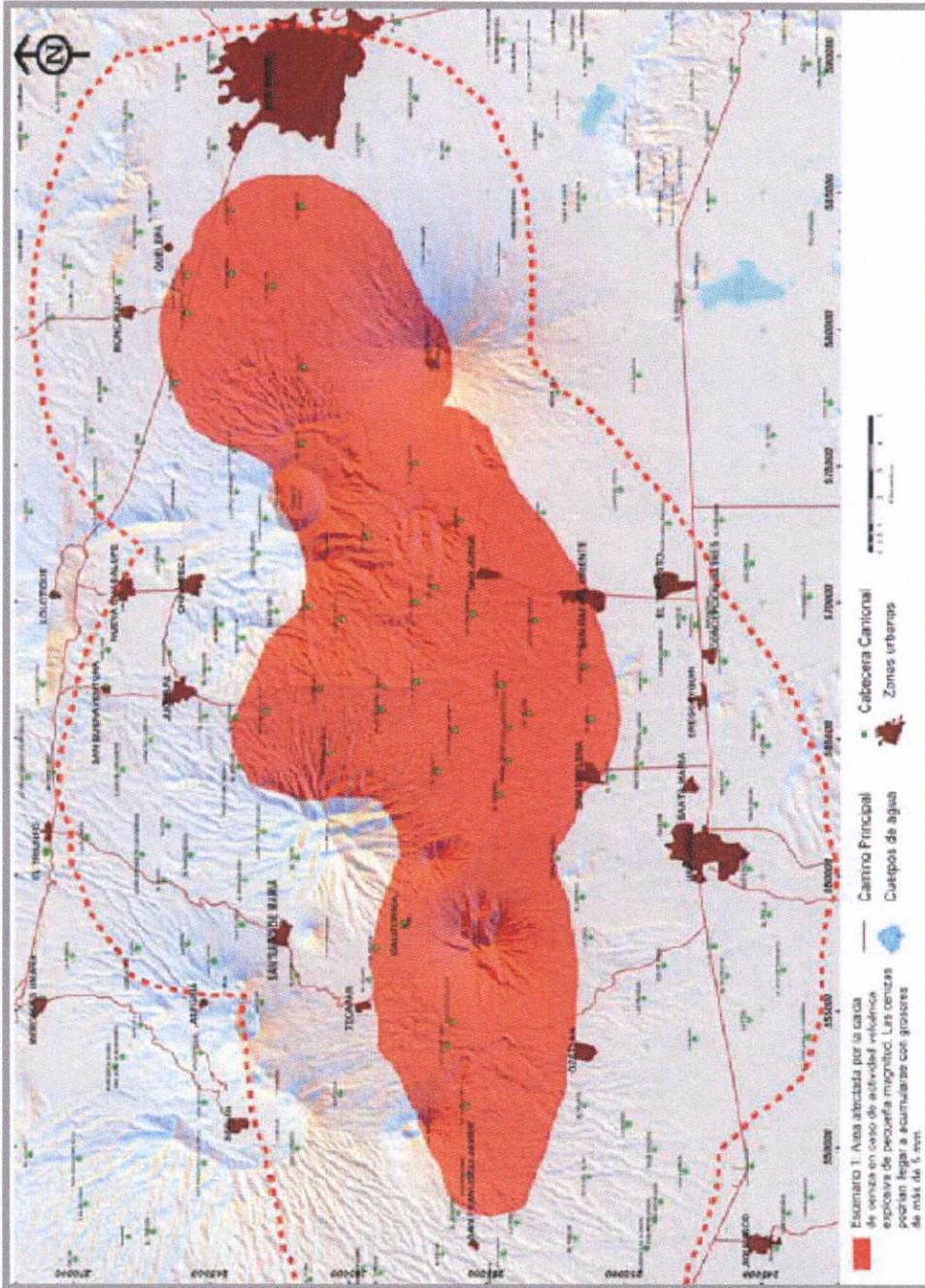


Figura 27: Escenario 1 de Amenaza Volcánica por Caída de Cenizas. En rojo opaco se señala el área que podría ser afectada por una acumulación de piroclastos de hasta 5 centímetros. La línea punteada delimita el área que podría ser afectada por la dispersión de cenizas y acumular depósitos de más de 5 milímetros.

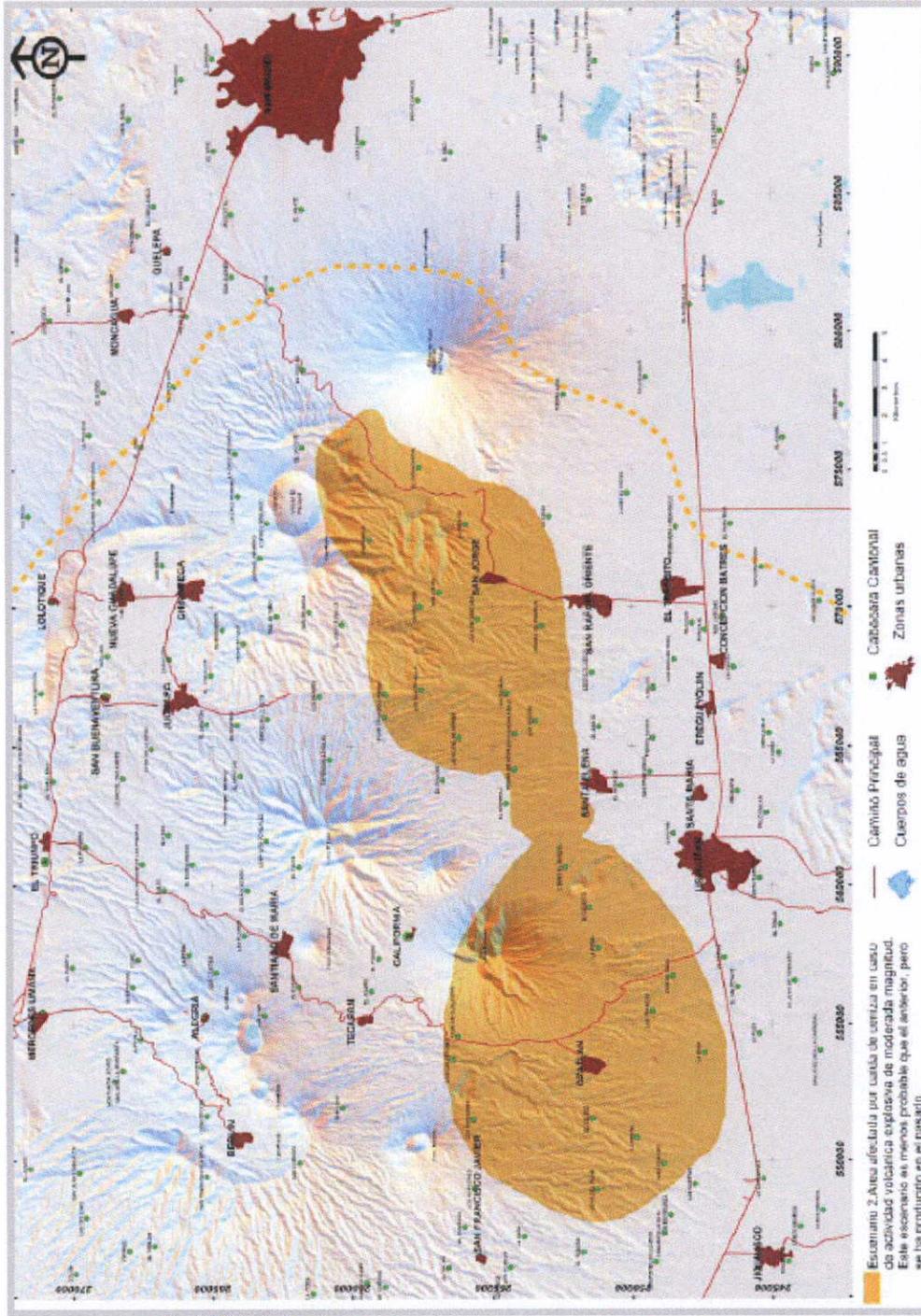


Figura 26: Escenario 2 de Amenaza Volcánica por Caída de Cenizas. En naranja opaco se señala el área que podría ser afectada por una acumulación de proclastos de hasta 30 centímetros. La línea punteada delimita el área que podría ser afectada por la dispersión de cenizas y acumular depósitos de hasta 5 milímetros.

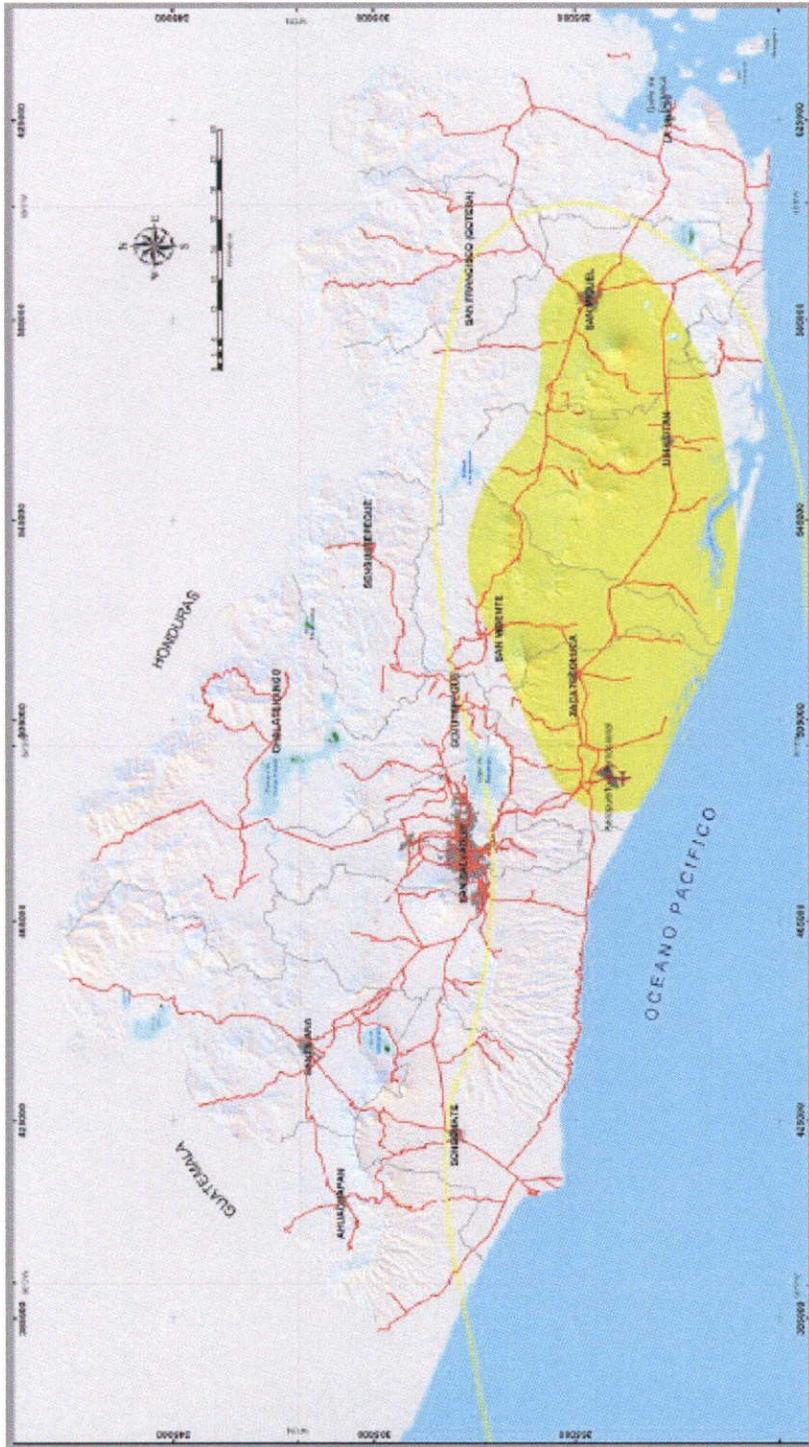


Figura 29. Escenario 3 de Amenaza Volcánica por Caída de Cenizas. La afectación en este escenario sería de ámbito nacional, ya que la dispersión de cenizas podría llegar a afectar zonas muy alejadas del volcán de San Miguel como es el aeropuerto de Comalapa.

## Flujos piroclásticos

Los flujos piroclásticos son mezclas turbulentas de gases, cenizas y fragmentos volcánicos a temperaturas entre 300°C y 800°C que se movilizan por los flancos del volcán a altas velocidades, que pueden superar los 100km/hora.

Generalmente, en el cono volcánico los flujos piroclásticos se desplazan por las zonas deprimidas y/o quebradas, pero en zonas de pendientes más suaves se esparcen afectando una zona mucho más amplia de terreno. Los elementos topográficos no son obstáculo para el avance de estos flujos, que provocan la destrucción de todo lo que encuentran a su paso.

Los flujos piroclásticos no son comunes en el volcán de San Miguel. Por la composición del magma y por el historial eruptiva del volcán, se puede afirmar que la probabilidad de generarse es baja, sin embargo, debido a que son muy destructivos y arrasaron con todo a su paso es importante considerarlos.

En el volcán de San Miguel se han encontrado algunos depósitos freatomagmáticos prehistóricos en los flancos este y oeste del cono, que han alcanzado distancias de hasta 10 kilómetros del cráter. Sin embargo, no se conocen este tipo de depósitos en época histórica. Estos flujos son del tipo bloques y cenizas, producidos probablemente por el colapso de frentes de coladas de lava, y se han reconocido al menos en cuatro ocasiones.

Dos de los depósitos de bloques y cenizas se localizaron al este del cráter en dirección a la ciudad de San Miguel (foto 19). Los otros dos se dirigieron al oeste y suroeste del cráter, en dirección a las ciudades de San Jorge y San Rafael Oriente y presentan espesores de más de 50 centímetros.

Además, existen depósitos de oleadas piroclásticas bien expuestos, de casi dos metros de espesor, en el interior del cráter del volcán. La presencia de estratificación cruzada y laminar del depósito hace pensar que pudiera estar asociado a la existencia de una laguna en el interior del cráter del volcán. El hecho de no tener agua superficial actualmente en el cráter, hace disminuir la posibilidad de ocurrencia de este tipo de actividad. Sin embargo, no se debe descartar una erupción freatomagmática en el volcán de San Miguel.

La morfología actual del cráter del volcán de San Miguel presenta dos puntos más deprimidos: uno en el borde oriental y el segundo en la zona erosionada del sector noroeste. Ambas pueden actuar como camino preferencial por donde los flujos de lava y el colapso de los mismos se desplacen en dirección este-sureste, y nor-noroeste.

En resumen, las evidencias de campo sugieren que los flujos piroclásticos no constituyen eventos eruptivos comunes para este volcán. Pero, flujos de bloques y ceniza por colapso de frente de lava son altamente probables, cuando son emitidos por el cráter central, ya que la pendiente es fuerte y las lavas en su movimiento ladera abajo se fragmentan formando bloques y ceniza.

Es menos probable que los flujos piroclásticos se generen por colapso de columnas eruptivas de gran altura resultado de actividad explosiva vulcaniana o subpliniana.

De acuerdo a la información disponible y a las observaciones de campo, la distribución de flujos piroclásticos es uno de los escenarios menos probables en el Volcán de San Miguel. No existen depósitos históricos, pero sí depósitos prehistóricos en los flancos este y oeste del cono. Aún siendo la probabilidad de ocurrencia baja, la evidencia de estos eventos prehistóricos hace pensar en la importancia de contar con un mapa de escenarios de amenaza por flujos piroclásticos.

Los diferentes alcances de los flujos piroclásticos fueron unidos por líneas de igual alcance. Se obtuvieron diferentes patrones de distribución y alcance de flujos piroclásticos en el volcán de San Miguel para cada escenario: El **Escenario 1** identifica el área que puede ser afectada por flujos piroclásticos muy pequeños asociados a derrumbes del frente de flujos de lava del cráter o a colapsos de pequeñas columnas eruptivas. El **Escenario 2** identifica el área que puede ser afectada por flujos piroclásticos provocados por erupciones explosivas de moderada magnitud. Se producen por colapso de los frentes de flujos de lava o de las columnas eruptivas de moderada magnitud. Ambos escenarios, tienen una baja probabilidad de ocurrencia pero podrían presentarse ante una reactivación del volcán de San Miguel El **Escenario 3** identifica el área que puede ser invadida por grandes flujos piroclásticos, asociados a eventos eruptivos altamente explosivos.

En el caso del proyecto de San Andrés, la simulación numérica muestra que los flujos piroclásticos no alcanzan la zona de proyecto en las condiciones de simulación definidas por recorridos con centro en el cráter. Cabe la posibilidad de emisiones centradas en bocas laterales durante fenómenos de reactivación.



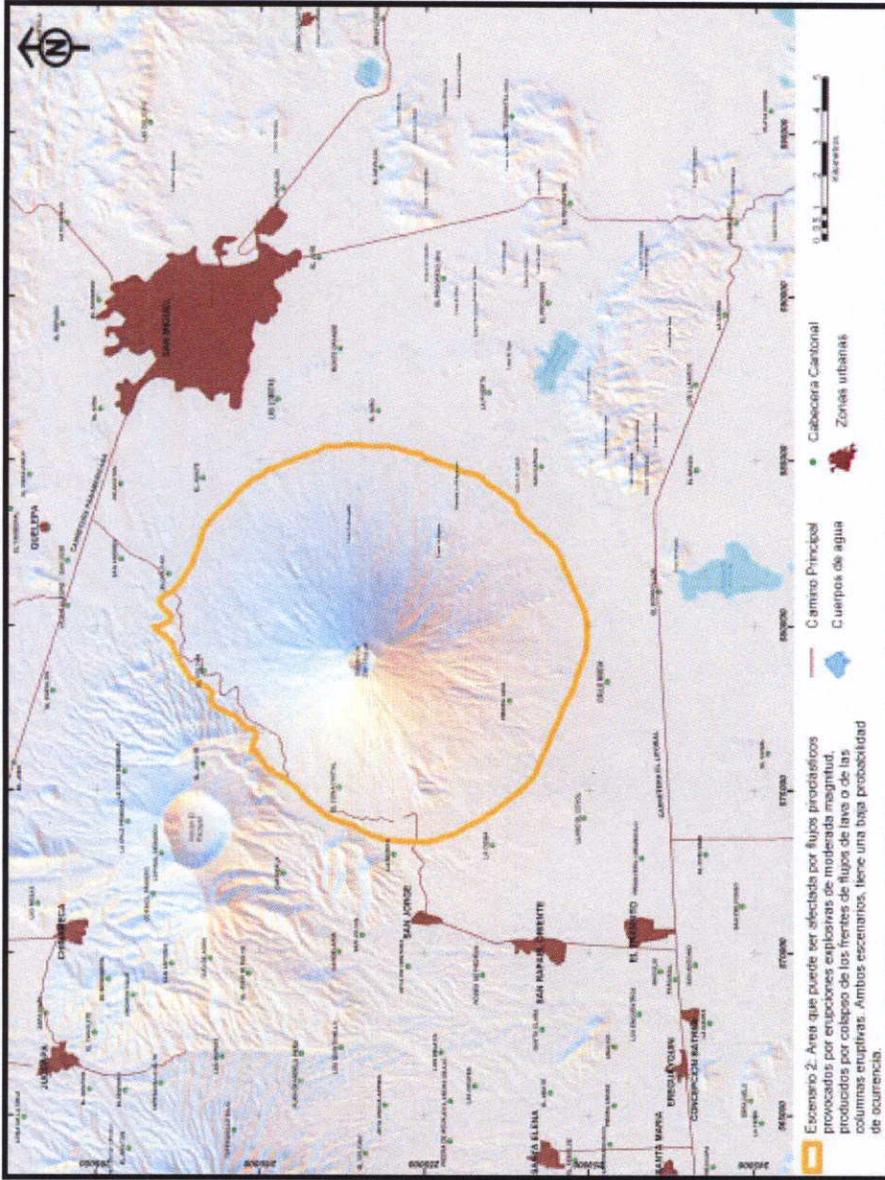


Figura 37: Escenario 2 de amenaza por flujos piroclásticos asociados a colapso de frentes de lava en el volcán de San Miguel, correspondiente a eventos de magnitud y probabilidad intermedia

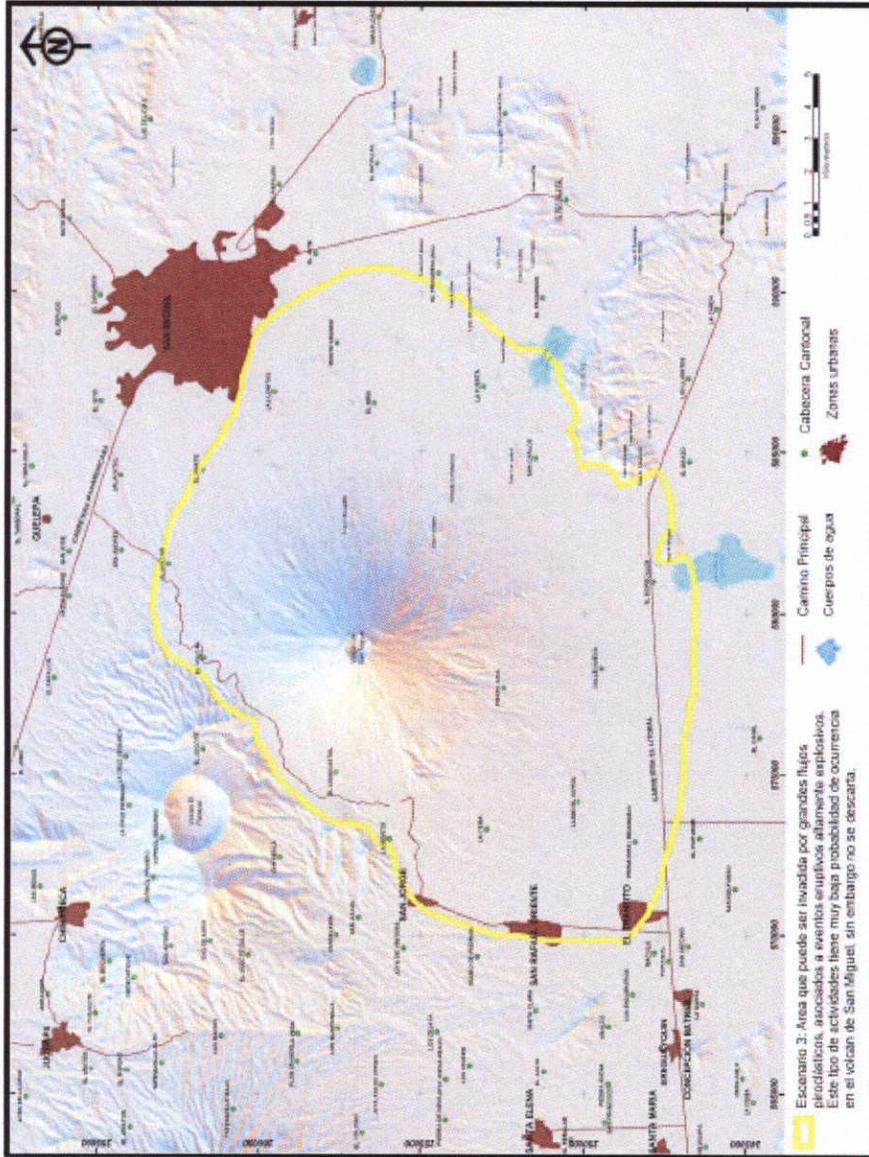


Figura 38: Escenario 3 de amenaza por flujos piroclásticos asociados a colapso de frentes de coladas de lava en el volcán de San Miguel, correspondiente a eventos de gran magnitud pero poco probables.

## Matriz de Resumen de afectación para el Proyecto San Andrés

En base a los aspectos considerados y los escenarios desarrollados, se presenta una matriz de resumen de los efectos y las posibles medidas de prevención o mitigación posibles para el proyecto.

De los aspectos evaluados por el SNET se han omitido dos: el flujo de escombros y el colapso del edificio volcánico.

El primero porque sus efectos son en todos los casos examinados no influyentes para el proyecto debido a la distancia

El segundo porque sus efectos son catastróficos y a escala nacional y por lo tanto se encuentran dentro de un aspecto de amenaza general que va más allá del proyecto mismo.

Manifestación Volcánica	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Probables Medidas de Prevención/Mitigación
Flujos de Lava	No afecta	No afecta	Afecta	❖ Planes de evacuación
Balísticos	No afecta	No afecta	Afecta	❖ Planes de evacuación
Cenizas	Afecta	Afecta	Afecta	❖ Refuerzo de techos
Flujos Pirocásiticos	No Afecta	Afecta	No afecta	❖ Planes de evacuación

Se aclara que todos los aspectos analizados son el resultado de modelaciones numéricas que deben ser por lo tanto consideradas estimaciones de la realidad. Los límites de las áreas indicadas en los mapas son por lo tanto sujetos a variaciones significativas.

La situación general del proyecto por lo tanto se caracteriza por una amenaza en eventos probables (mayor frecuencia) solo para las cenizas lo cual debe ser tomado en consideración en el diseño de las viviendas y de los sistemas de drenaje.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

6021

De INVERSIONES SAN ANDRES S.A DE C.V. / FEDERICO A. GARCIA PRIETO DAGLIO.-

Para ING. FRANCISCO PERDOMO Gestion Ambiental

06/10/2006 11:47:47a.m.

CC

8101

Asunto REMITEN OBSERVACIONES EN ORIGINAL Y COPIA DEL PROYECTO " HACIENDA SAN ANDRES"

00000318

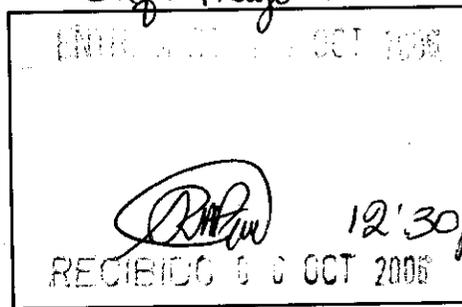
MARGINACION DE CORRESPONDENCIA

- Acusar de Recibo
- Agradecer
- Programar
- Preparar Respuesta
- Preparar Respuesta Conjunta
- Preparar Respuesta a la Brevedad
- Tomar Nota
- Tomar Nota / Devolver
- Encargarse
- Explicarme Esto
- Analizar/Informarme
- Discutir Conmigo
- Emitir Opinion
- Opinar Conjuntamente
- Proceder Conformidad
- Representarme
- Designar Representante
- Archivar
- Dejar Pendiente
- Para Información

A:

Notas

*Arg. Hugo Morán*



06/10/2006 11:47:50a.m.

# INVERSIONES SAN ANDRÉS, S.A. DE C.V. 8101

77 AVENIDA NORTE No. 100, COLONIA ESCALON  
SAN SALVADOR, EL SALVADOR  
TEL 2209-44-00 FAX 2263-84-04

Octubre 5, 2006

00000319

Señores:  
Ministerio del Medio Ambiente  
Y Recursos Naturales  
MARN.

*Atención: Ing. Francisco Perdomo Lino,  
Director General de Gestión Ambiental*

**Estimado Ingeniero Perdomo:**

En referencia al proyecto denominado "HACIENDA SAN ANDRES", propiedad de Inversiones San Andrés S.A. de C.V, ubicado sobre la Carretera Panamericana y Carretera a San Jorge – Las Placitas del Cantón San Jose, Municipio de Quelepa, Departamento de San Miguel, el cual se encuentra en tramite con el No 8101; estamos anexando a esta nota un original y una copia de la adenda al Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a la solicitud en nota referencia MARN-DGGA-EIA-8101-01322-2006.

Agradeciendo su atención a la presente y en espera de su respuesta, atentamente

INVERSIONES SAN ANDRES, S.A. DE C.V.

  
Federico A. Garcia Prieto Daglio  
Representante Legal

INVERSIONES SAN ANDRES, S. A. de C. V.

**ANALISIS Y OBSERVACIONES AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**PROYECTO HACIENDA SAN ANDRÉS**

00000320

**ACLARACIÓN DE LINEAMIENTOS DE TÉRMINOS DE REFERENCIA:**

Deberá cumplir con lo señalado en los lineamientos de los Términos de Referencia, principalmente los siguientes numerales:

**4. Descripción del proyecto:** Deberá desarrollar con mayor detalle cada una de las actividades y etapas del uso del suelo a desarrollar (vivienda, industria, comercio e institución).

Ver Anexo 1.

**6. Identificación, priorización, predicción y cuantificación de los impactos ambientales:** la definición de etapas y sus actividades, identificación de impactos conforme las actividades que lo generan, construir la matriz causa, descripción de los impactos y determinar la priorización de los impactos y en base a ello establecer las medidas, según el método utilizado.

El proyecto se desarrollará en tres grandes **FASES DEL PLAN MAESTRO: FASE I, II y III**, las cuales se muestran en el anexo 1. Cada fase del plan maestro se desarrollará por **ETAPAS**, las cuales tendrán una duración aproximada de 1 año cada una, completando el Plan Maestro Total en un tiempo aproximado de 10 años. En cada fase hay un número de lotes que se agrupan en un total de 28 polígonos.

La metodología utilizada en el estudio de impacto ambiental toma en cuenta la actividades que se realizarán en las diferentes fases y etapas del proyecto a efecto de identificar, priorizar y predecir y cuantificar los impactos ambientales; describiéndolos y priorizándolos para establecer las medidas ambientales que se presentan en el nuevo PMA que aparece en la presente addenda.

**7. Programa de Manejo Ambiental:**

**Deberá presentar por separado los cuadros y análisis Ejecución de:**

- **Medidas Ambientales y Monitoreo.**

A continuación se presentan los cuadros de medidas ambientales y de monitoreo consensuados con el titular del proyecto.

a) Cuadro de Medidas Ambientales.

00000321

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	UBICACIÓN DE MEDIDA	RESPONSABLE EJECUCIÓN	ESTIMACIÓN DE INVERSIÓN	MOMENTO DE EJECUCIÓN	RESULTADOS ESPERADOS	REF.
DESCAPOTE	ELIMINACIÓN PARCIAL DE VEGETACIÓN	ACOOPIO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL	SITIO DEL PROYECTO	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	DURANTE LA PREPARACIÓN DE SITIO	LIMPIEZA DEL SITIO	7.2
	CAMBIO USO DEL SUELO.	REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	ESPACIOS ABIERTOS	EL TITULAR	\$21,375.80	FINALIZACIÓN DE CADA ETAPA CONSTRUCTIVA	MEJORAR CALIDAD AMBIENTAL Y AUMENTAR INFILTRACIÓN. MEJORAR PAISAJE Y ORNAMENTACIÓN	7.2 Y ANEXO 9.
		UBICACIÓN DE 20 NIDALES PARA PROTECCIÓN DE AVIFAUNA	ÁREAS VERDES Y DE PROTECCIÓN	EL TITULAR	\$1,000.00	FINALIZACIÓN DE CADA ETAPA CONSTRUCTIVA	REFUGIO DE AVIFAUNA	7.2
ANTRÓPICA	GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	ADQUISICIÓN DE 4 CONTENEDORES PARA RECOLECCIÓN DIARIA DE DESECHOS SÓLIDOS	EN ZONA DEL PLANTEL	EL TITULAR	\$50.00.	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	REDUCIR CONTAMINACIÓN POR BASURA.	7.2
		RECOLECCIÓN DIARIA Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE EN VIVIENDAS	EN EL PROYECTO	RESIDENTES	SIN COSTO	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	REDUCIR CONTAMINACIÓN POR BASURA.	7.2
		DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS	VERTEDERO ULUAZAPA	JUNTA DIRECTIVA DE VECINOS	\$32,760.0	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	MEJORAMIENTO CALIDAD AMBIENTAL	7.2
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS E INFRAESTRUCTURA	ESCORRENTÍA Y EROSIÓN	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	EN EL PROYECTO	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	DURANTE LA FASE CONSTRUCTIVA	EVITAR PROBLEMAS EROSIVOS	7.2
	IMPERMEABILIZACIÓN	COMPENSACIÓN REFORESTACIÓN FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	FUERA DEL PROYECTO	EL TITULAR	\$ 133,342.20	FINALIZACIÓN FASE CONSTRUCTIVA DE CADA ETAPA	MEJORA INFILTRACIÓN DE AGUA	7.2 Y ANEXO 10
	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES ORDINARIAS	INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE SANITARIOS PORTATILES PROPIEDAD DEL TITULAR	PLANTEL DEL PROYECTO	EL TITULAR	\$8,000.00	DURANTE LA FASE CONSTRUCTIVA	REDUCIR LA CONTAMINACIÓN	7.2
TERRACERÍA	GENERACIÓN DE POLVO	HUMECTACIÓN DOS VECES DIARIAS	SITIO DEL PROYECTO	EL TITULAR	\$15,000.00	DURANTE LA PREPARACIÓN DE SITIO	PREVENIR ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.	7.2
ANTRÓPICA	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	PLANTA DE TRATAMIENTO	AL NORTE DEL PROYECTO	EL TITULAR	SIN COSTO	DURANTE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	MEJORA CALIDAD DE LOS VERTIDOS	7.2
		MANTENIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO	PLANTA DE TRATAMIENTO	JUNTA DIRECTIVA DE VECINOS	\$15,000	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	MANTENIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO	
	INCREMENTO TRAFICO VEHICULAR	SEÑALIZACIÓN	VÍAS DE CIRCULACIÓN	EL TITULAR	COSTO ASIGNADO AL PROYECTO	FINAL DE CADA ETAPA CONSTRUCTIVA	MINIMIZAR RIESGOS DE ACCIDENTES,	7.2
	PROCESOS EROSIVOS	MANTENIMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	PUNTOS DE DESCARGA Y MÁRGENES DE QUEBRADAS	EL TITULAR	\$3,000.00	PERMANENTE	MINIMIZAR ASOLVAMIENTO Y DESLIZAMIENTOS	

## b) Cuadro de Monitoreo.

MEDIDA DE MITIGACIÓN	PARÁMETROS	LUGAR DE MONITOREO	FRECUENCIA	MÉTODO A UTILIZAR	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN	INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO	RETROALIMENTACIÓN	REF.
ACOPIO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL	MATERIAL DISPUESTO CUBIERTO CON PLÁSTICO	SECTOR NORTE	DURANTE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	DISPOSICIÓN ADECUADA	RETIRO DE MATERIAL	7.4
REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	SIEMBRA, FERTILIZACIÓN, REGO.	ESPACIOS ABIERTOS	SEMANAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	ESTADO FITO SANITARIO	APLICAR MANTENIMIENTO	7.4
UBICACIÓN DE 20 NIDALES PARA PROTECCIÓN DE AVIFAUNA	20 NIDALES EN ÁREAS VERDES Y DE PROTECCIÓN	ÁREAS VERDES Y DE PROTECCIÓN	SEMESTRAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	INCREMENTO DE FAUNA AVIAR	CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA	7.4
ADQUISICIÓN DE 4 CONTENEDORES PARA RECOLECCIÓN DIARIA DE DESECHOS SÓLIDOS	RECOLECCIÓN DIARIA DE DESECHOS SÓLIDOS	PLANTEL	SEMANAL	INSPECCIÓN DIRECTA	DIRECTIVA DE LA URBANIZACIÓN	LIMPIEZA	CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA	7.4
RECOLECCIÓN DIARIA Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE EN VIVIENDAS	DEPÓSITOS DE BASURA SEPARADOS	VIVIENDAS	DIARIO	INSPECCIÓN DIRECTA	DIRECTIVA DE LA URBANIZACIÓN	LIMPIEZA	RETIRO DE DESECHOS SÓLIDOS	7.4
DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS	REGISTRO DE TONSEMANA	VERTEDERO ULUAZAPA	TRES VECES POR SEMANA	REPORTES	DIRECTIVA DE LA URBANIZACIÓN	SERVICIO DE RECOLECCIÓN	CALIDAD AMBIENTAL	7.4
SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	INSTALACIÓN DRENAJE AGUAS LLUVIAS	SITIO DEL PROYECTO Y DESCARGA EN QUEBRADAS	MENSUAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	DISEÑO HIDRÁULICO ADECUADO	VERIFICAR SU CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	7.4
COMPENSACIÓN REFORESTACIÓN FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	NÚMERO DE ÁRBOLES	FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	MENSUAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	AUMENTO DE COBERTURA VEGETAL	APLICAR MANTENIMIENTO	7.4
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SANITARIOS PORTATILES PROPIEDAD DEL TITULAR	No UNIDADES INSTALADAS	PLANTEL	SEMANAL	INSPECCIÓN DIRECTA	EMPRESA CONTRATADA	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	LIMPIEZA DE SANITARIOS	7.4
HUMECTACIÓN DOS VECES DIARIAS	MATERIAL HÚMEDO	VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ACOPIO DE MATERIAL	DURANTE ESTACIÓN SECA	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	CONTAMINACIÓN DE AIRE	INCREMENTAR RIEGO	7.4
PLANTA DE TRATAMIENTO	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO	SECTOR NORORIENTE	DE ACUERDO A CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	FUNCIONAMIENTO EFICIENTE	SUPERVISIÓN	7.4
MANTENIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO	DBO'S, pH, GRASAS Y ACEITES, SÓLIDOS SEDIMENTABLES, SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES, COLIFORMES TOTALES, CLORUROS Y COLIFORMES FECALES.	EFLUENTE	DE ACUERDO A REGLAMENTO ESPECIAL DE AGUAS RESIDUALES	FÍSICO QUÍMICO	DIRECTIVA DE LA URBANIZACIÓN	CONTAMINACIÓN DEL AGUA	MANTENIMIENTO OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO	7.4
SEÑALIZACIÓN	ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	VÍAS DE CIRCULACIÓN	SEMESTRAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	SEGURIDAD	MANTENIMIENTO	7.4
MANTENIMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	MANTENIMIENTO DE DISIPADORES, PUNTOS DE AMORTIGUAMIENTO Y LIMPIEZA DE CAUCE	DRENAJES NATURALES	SEMESTRAL	INSPECCIÓN DIRECTA	TITULAR DEL PROYECTO	FUNCIONAMIENTO EFICIENTE	MANTENIMIENTO EFICAZ	7.4

- Deberá presentar por separado los cronogramas de ejecución de las Medidas Ambientales, y el cronograma del Monitoreo

A continuación se presenta el **cronograma de ejecución de las medidas ambientales** que se ejecutarán en un período de tres años a partir del inicio del proyecto.

DESCRIPCIÓN	PRIMER AÑO TRIMESTRE.				SEGUNDO AÑO TRIMESTRE.				TERCER AÑO TRIMESTRE.				MONTO TOTAL (\$)
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
ACOPIO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO													\$21,375.80
UBICACIÓN DE 20 NIDALES PARA PROTECCIÓN DE AVIFAUNA													\$1,000.00
ADQUISICIÓN DE 4 CONTENEDORES PARA RECOLECCIÓN DIARIA DE DESECHOS SÓLIDOS													\$50.00
RECOLECCIÓN DIARIA Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE EN VIVIENDAS													SIN COSTO
DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS													\$32,760.00
SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
COMPENSACIÓN REFORESTACIÓN FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO													\$ 133,342.20
INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE SANITARIOS PORTATILES PROPIEDAD DEL TITULAR													\$8,000.00
HUMECTACIÓN DOS VECES DIARIAS													\$15,000.00
PLANTA DE TRATAMIENTO													SIN COSTO
MANTENIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO													\$15,000
SEÑALIZACIÓN													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
MANTENIMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL													\$3,000.00

En la siguiente página se presenta el **cronograma de monitoreo** de las medidas ambientales luego de haber sido ejecutadas elaborado en armonía con lo incluido en el cronograma de implementación de medidas.

DESCRIPCIÓN	PRIMER AÑO TRIMESTRE.				SEGUNDO AÑO TRIMESTRE.				TERCER AÑO TRIMESTRE.				MONTO TOTAL (\$)
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
ACOPIO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
REVEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO													\$21,375.80
UBICACIÓN DE 20 NIDALES PARA PROTECCIÓN DE AVIFAUNA													\$1,000.00
ADQUISICIÓN DE 4 CONTENEDORES PARA RECOLECCIÓN DIARIA DE DESECHOS SÓLIDOS													\$50.00
RECOLECCIÓN DIARIA Y SEPARACIÓN EN LA FUENTE EN VIVIENDAS													SIN COSTO
DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS													\$32,760.00
SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
COMPENSACIÓN REFORESTACIÓN FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO													\$ 133,342.20
INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE SANITARIOS PORTÁTILES PROPIEDAD DEL TITULAR													\$8,000.00
HUMECTACIÓN DOS VECES DIARIAS													\$15,000.00
PLANTA DE TRATAMIENTO													SIN COSTO
MANTENIMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO													\$15,000
SEÑALIZACIÓN													COSTO ASIGNADO AL PROYECTO
MANTENIMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA DE ESCORRENTIA SUPERFICIAL													\$3,000.00

Las medidas de presentadas en el cronograma de monitoreo serán realizadas por el Titular del proyecto a través de su infraestructura de construcción y supervisión de la empresa.

- **Anexos, autorizaciones y resoluciones de las Autoridades Competentes que avalen las diferentes medidas.**

Ver sección de anexos: 12, 13, 14 y 15.

#### **Estudio de Impacto Ambiental:**

##### **1. Deberá presentar planos a escalas de:**

- **Plano de distribución espacial del proyecto actualizado.**  
Ver anexo 2.
- **Deberá separar los lotes industriales, institucionales, comerciales y de vivienda (cada uno de estos lotes deberá contar con su área verde, área de protección, etc.) de conformidad a lo que señala la Autoridad Competente.**  
Ver anexo 1 y 2.
- **Plano del manejo de aguas lluvias y puntos de descarga.**  
Ver anexos 6 y 7.
- **Plano de distribución del agua potable (ubicación de pozo y planta de bombeo).**  
Ver anexo 5.
- **Plano de zonas de protección.**  
Ver anexos 2 y 3.

- **Plano de propuesta de arborización en zonas de protección y áreas verdes.**  
Ver anexo 3.
- **Terrazas, perfiles, niveles proyectados y rasantes del proyecto.**  
Ver anexos 8, 9 y 10.
- **Inventario de arborización existente.**  
En el inmueble solamente se identifica un estrato arbustivo y un remanente en abandono del cultivo de henequén, ver fotos del anexo 1 de esta addenda.
- **Deberá presentar en el plano la ubicación y en su cuadro de áreas general el área del sitio a utilizar para el manejo temporal de los desechos sólidos.**  
El sitio a utilizar es en la entrada de cada polígono a efecto de facilitar el acceso del servicio de recolección, Ver anexo 3.

## **2. Certificaciones de Autoridades Competentes de:**

- **Usos del suelo: vivienda, comercio, industria e institución.**  
Ver anexo 12.
- **Manejo de aguas lluvias.**  
Ver anexos 6, 12 y 13.
- **Manejo de aguas negras.**  
Ver anexos 4, 12 y 13.
- **Abastecimiento y distribución de agua potable (presentar resolución actualizada).**  
Ver anexos 5 y 14.
- **Zonas de protección.**  
Ver anexos 12 y 13.
- **Manejo de desechos sólidos.**  
La municipalidad de Quelepa no brinda el servicio de recolección de desechos sólido, por tal razón en el PMA se establece un valor de \$32,760.00 para el retiro y disposición final de los desechos sólidos generados en la urbanización en el vertedero de Uluazapa.
- **Factibilidad de Servicio Eléctrico.**  
Ver anexo 15.

## **3. Compensación:**

**Deberá presentar propuesta con detalles técnicos de la medida de "Compensación, Reforestación fuera del área del proyecto", que incluya como mínimo: instrumento legal de responsabilidad, instrumento legal de aceptación, ubicación, área, tipo de especie a plantar, número a plantar, mantenimiento y costos.**

La parte técnica de la compensación está cubierta con la propuesta en el EsIA, y los instrumentos legales de responsabilidad y aceptación aparecen especificados en el anexo 11.

**4. Otros:**

- **Deberá aclarar y actualizar las diferentes áreas del proyecto y el cuadro general de áreas, ya que los cuadros presentados difieren en el área específica y total.**  
Ver anexos 1 y 2.
- **Deberá indicar: número de lotes y área por tipo de uso de suelo, indicado el área total de los diferentes usos (vivienda, comercio, industria e institución).**  
Ver anexos 1 y 2.
- **El área mínima de lote deberá ser de 200m<sup>2</sup>.**  
De acuerdo al anexo 12, el área del lote mínimo aprobado por el VMVDU es 125.00 m<sup>2</sup>; sin embargo, el lote mínimo del proyecto es de 126.6 m<sup>2</sup>.
- **Deberá actualizar el plano de distribución espacial, de ninguna manera podrá rellenar las quebradas existentes dentro del proyecto.**  
Ver anexos 2, 8, 9 y 10.
- **Deberá revisar el área verde del proyecto, esta deberá ser de conformidad a lo que señala la Autoridad Competente.**  
Ver anexos 12 y 13.
- **Deberá presentar propuesta de protección de las quebradas.**  
Ver anexos 2, 3, 7 y 10.
- **Presentar propuestas de obras de paso de las quebradas.**  
Ver anexo 2.
- **Deberá actualizar el Programa de Manejo Ambiental y sus costos.**  
Ver numeral 7 de "Aclaración de Lineamientos de Términos de Referencia" arriba expuesto.
- **Deberá presentar el cuadro y cronograma de Monitoreo.**  
Ver numeral 7 de "Aclaración de Lineamientos de Términos de Referencia" arriba expuesto.
- **Deberá presentar una propuesta por separado los diferentes usos de suelo: vivienda, comercio, industria e institución.**  
Ver anexos 1 y 2.

**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

El PMA debe estar dirigido principalmente a prevenir, atenuar o compensar los impactos negativos significativos. En este sentido se deberá revisar el análisis de los impactos ambientales y consecuentes en el Programa de Manejo Ambiental.

**1. Incorporar en el Programa de Manejo Ambiental y sus costos la instalación de servicios sanitarios portátiles.**

En el cuadro de medidas ambientales se presenta esta medida como "instalación y mantenimiento de sanitarios portátiles propiedad del titular" de acuerdo al número de trabajadores en el sitio. Los sanitarios son propiedad de la empresa, por lo que

en el costo de la medida solo se incluye el costo de la instalación y su mantenimiento.

- 2. Incorporar en el Programa de Manejo Ambiental y sus costos, el mantenimiento de las entradas y salidas de la escorrentía superficial.**

Ver numeral 7 de "Aclaración de Lineamientos de Términos de Referencia" arriba expuesto.

- 3. Incorporar el Programa del Marco Ambiental y sus costos el acopio y disposición final de los desechos sólidos durante las etapas de ejecución y funcionamiento.**

Ver numeral 7 de "Aclaración de Lineamientos de Términos de Referencia" arriba expuesto.

- 4. Incorporar en el Programa de Manejo Ambiental y sus costos, el mantenimiento de la planta de tratamiento**

Ver numeral 7 de "Aclaración de Lineamientos de Términos de Referencia" arriba expuesto.

- 5. Deberá de presentar en el plano la ubicación y en su cuadro de áreas general, el área del sitio a utilizar para el manejo temporal de los desechos sólidos, presentar diseño y cumplir con lo que establece el artículo 5 y 6 del Reglamento Especial para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos. Incorporar las obras y costos actuales a precio de mercado al Programa de Manejo Ambiental.**

Ver numeral 7 de "Aclaración de Lineamientos de Términos de Referencia" arriba expuesto el anexo 3.

- 6. Deberá presentar listado de la vegetación a talar, nombre de la especie, ubicación.**

En el inmueble no se identifican especies arbóreas a talar, el estrato vegetativo lo constituyen especies herbáceas y remanente de cultivo de henequén.

- 7. Deberá presentar plan de arborización y su mantenimiento, con los costos por separado a precios actuales y de mercado**

Se presenta en el anexo 3 del EsIA.

- 8. Deberá presentar las actividades a realizar para la ejecución de cada uno de los planes antes descritos (ver lineamientos de TDR).**

Se presenta en el anexo 3 del EsIA.

- 9. Deberá presentar fecha de inicio y finalización para cada unos de los planes (plan de mantenimiento tendrá una duración de dos años).**

Una vez se concluya cada etapa constructiva de las viviendas. Ver anexo 1.

**10. Deberá presentar propuesta para la protección de la fauna del lugar, esta deberá incluirse en los costos del Programa de Manejo Ambiental.**

Ver numeral 7 de "Aclaración de Lineamientos de Términos de Referencia" arriba expuesto.

**11. Incorporar en el Programa de Manejo Ambiental y sus costos, la humectación para el control del polvo.**

Ver numeral 7 de "Aclaración de Lineamientos de Términos de Referencia" arriba expuesto.

**ANEXOS:**

1. Memoria descriptiva del proyecto.
2. Plano de conjunto del proyecto
3. Plano de revegetación.
4. Red general de aguas negras.
5. Red general de agua potable.
6. Detalle descarga aguas lluvias.
7. Red general aguas lluvias.
8. Detalles de muros MO-M5.
9. Detalles de muros M6-M7.
10. Muros (4 planos).
11. Compensación ambiental.
12. Factibilidad de proyectos de urbanización: Calificación de Lugar, Línea de Construcción, Factibilidad de Drenajes de Aguas Lluvia.
13. Factibilidad de proyectos de urbanización: Revisión Vial y Zonificación.
14. Constancia de no afectación de ANDA.
15. Factibilidad de Servicio Eléctrico.

# ***ANEXOS***

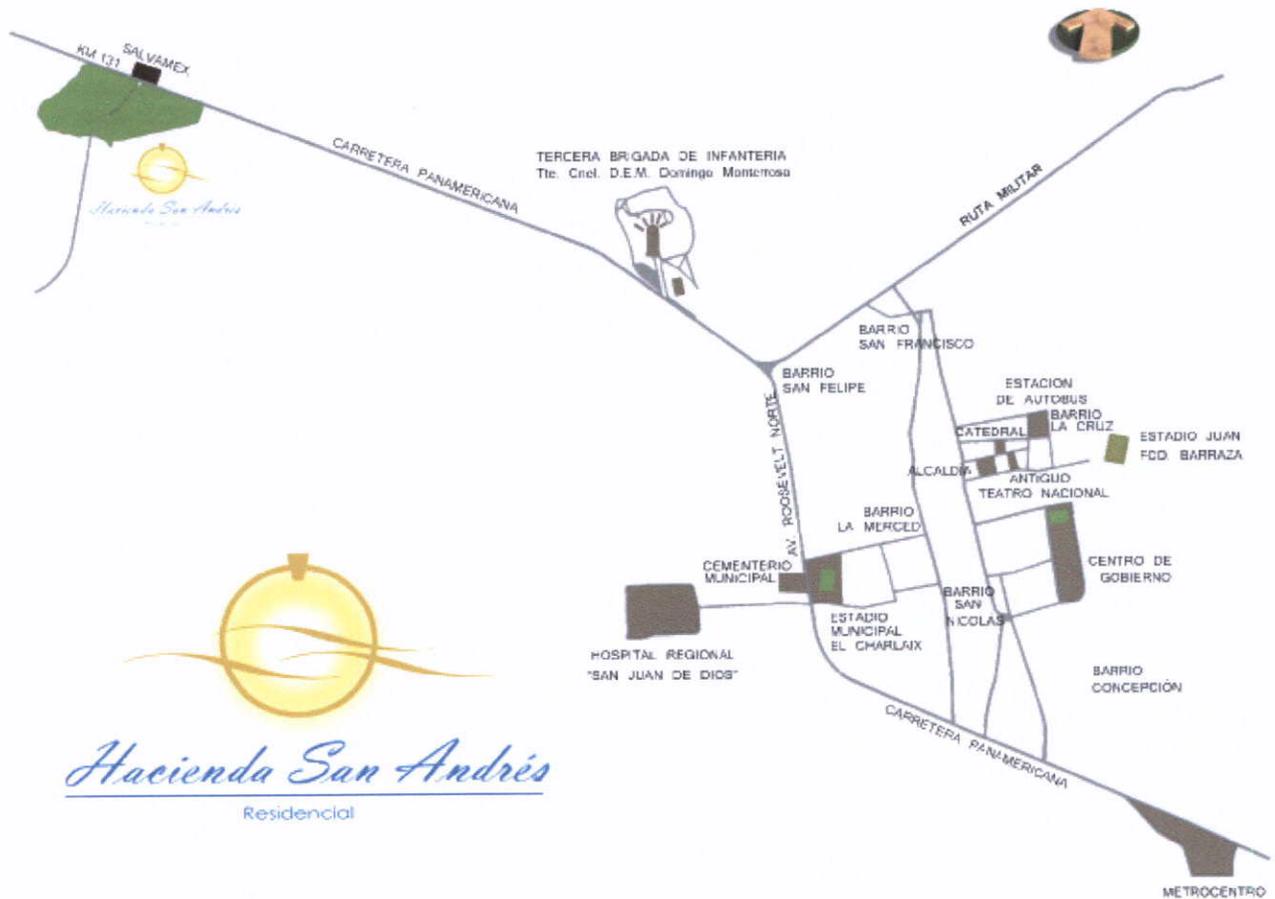
# ***ANEXO 1***

00000331

*Hacienda San Andrés*  
Residencial

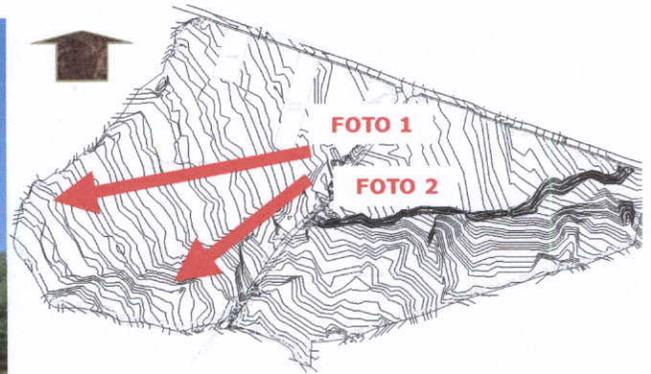
## MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

El proyecto denominado **Hacienda San Andrés** se desarrollará en un terreno cuya extensión superficial total es 1,397,147.27 M<sup>2</sup> lo cual equivale aproximadamente a 200 mz. Se ubica sobre la Carretera Panamericana y Calle a San Jorge, municipio de Quelepa, Departamento de San Miguel.



## ESQUEMA DE UBICACION

La porción de terreno destinada al desarrollo habitacional, se encuentra actualmente en condición rústica, no presenta arborización y las quebradas que atraviesan parte del proyecto habitacional, se han convertido en un botadero de basura. Estas tres condiciones serán superadas por el desarrollo habitacional, ya que se instalarán todas las condiciones para que el proyecto sea auto abastecido en cuanto a agua potable y evacuación de aguas negras, se arborizarán todas las zonas verdes del proyecto, se limpiará la quebrada y se construirán las condiciones adecuadas para el drenaje de las aguas lluvias.



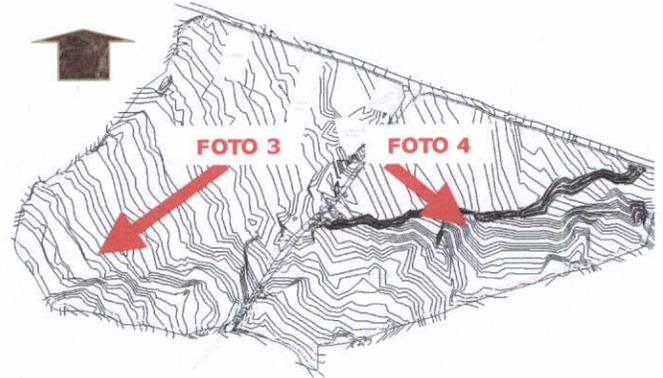
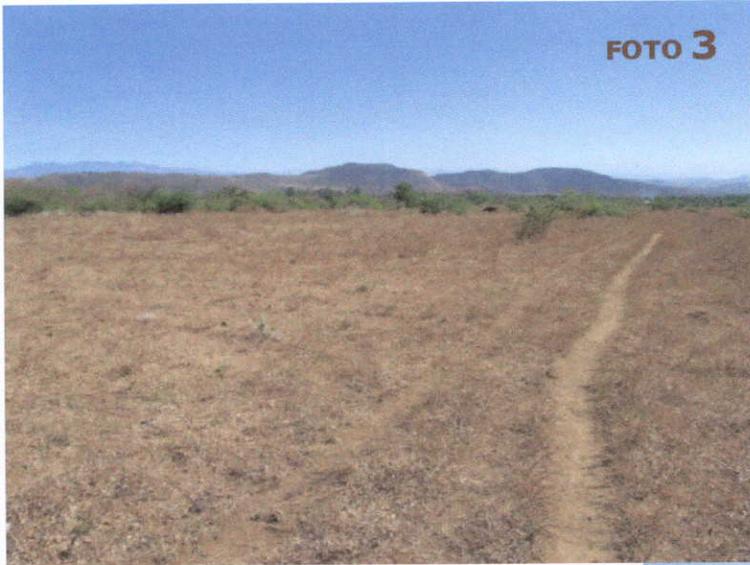
**FOTO 1:**

**VISTA HACIA EL VOLCAN  
CHAPARRASTIQUE. NOTESE  
ESPECIES ARBUSTIVAS AL  
FONDO SIN ARBORIZACION**

**FOTO 2:**

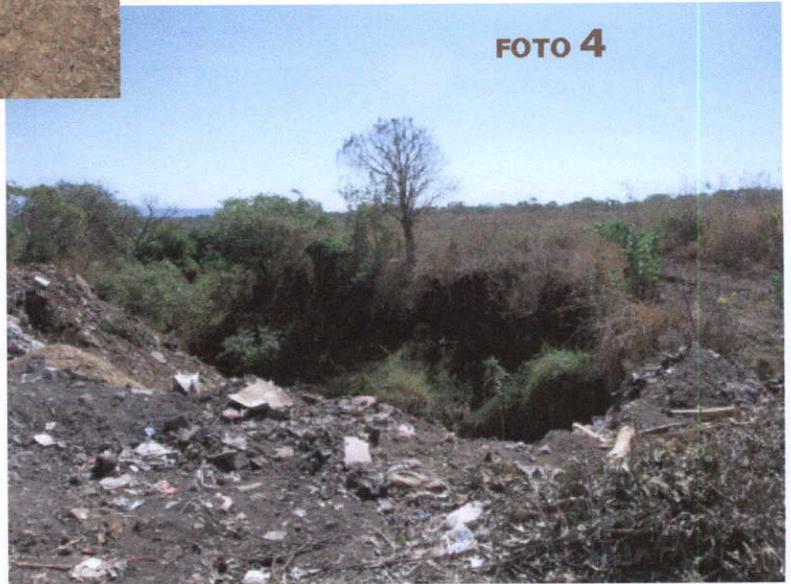
**VISTA GENERAL DE LA  
TOPOGRAFIA PLANA DEL  
TERRENO SIN  
ARBORIZACION**

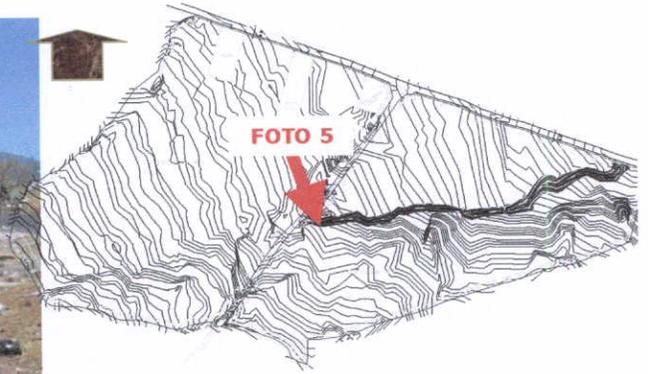




**FOTO 3:**  
**VISTA GENERAL DE LA TOPOGRAFIA PLANA DEL TERRENO SECTOR SUR PONIENTE DEL TERRENO**

**FOTO 4:**  
**VISTA DEL PUNTO DE INICIO, DENTRO DEL TERRENO, DE LA QUEBRADA EXISTENTE**





**FOTO 5:**

**VISTA DEL PUNTO DE INICIO DE LA QUEBRADA CON LA CARRETERA SAN JORGE AL FONDO. LA QUEBRADA SE HA CONVERTIDO EN UN BOTADERO DE BASURA**

**FOTO 6:**

**DETALLE DEL INTERIOR DE LA QUEBRADA**



En el terreno existe una porción destinada a usos de suelos no habitacionales, tal como: industrial, comercial e institucional; es importante mencionar que estas áreas se encuentran fuera de el proyecto habitacional y no son parte de esta solicitud de permiso ambiental. Es importante mencionar que algunos de estos lotes se encuentran urbanizados, el total de esta porción del terreno es de 57,240.33 m<sup>2</sup> que corresponde al uso de bodegas industriales de Coca-Cola, Pepsi, Gasolinera ESSO y la institución CIENCIA S.A DE C.V, cuya ubicación se muestra en los planos del proyecto. Y es importante mencionar que éstos deberán solicitar el correspondiente permiso ambiental cuando se encuentren en la etapa de formulación de proyecto específico para cada lote.



#### AREA INDUSTRIAL, INSTITUCIONAL Y COMERCIAL FUERA DE PROYECTO:

1. Bodega suministros de Pepsicola.
2. Bodega de suministros Coca Cola.
3. Inversiones San Andrés. Sa. de C.V.
4. Gasolinera.
5. Ciencia S.A.

El área total del terreno se subdivide en tres grandes áreas:

- Construcciones existentes: gasolinera ESSO, bodegas Coca Cola y Pepsicola, Inversiones San Andrés y Ciencia S.A
- Desarrollo industrial comercial futuro: lotes baldíos existentes en el terreno, los cuales se Irán desarrollando a largo plazo, previa solicitud de revisión vial y Permiso de Construcción
- **Desarrollo habitacional a corto plazo: para el cual se solicita permiso ambiental**

El detalle de estas áreas se muestra en el siguiente cuadro resumen:

<b>CUADRO RESUMEN DE AREAS DEL TERRENO PROPIEDAD DE INVERSIONES SAN ANDRÉS, S.A. DE C.V.</b>			
AREA	M2	V2	% DEL TOTAL
<b>AREA TOTAL DEL TERRENO</b>	<b>1,397,147.27</b>	<b>1,999,038.31</b>	<b>100%</b>
*GASOLINERA ESSO	5,108.75	7,309.60	0.37%
*COCA - COLA	20,255.40	28,981.43	1.45%
*PEPSI	11,549.55	16,525.10	0.83%
*CIENCIA S.A	20,332.63	29,091.93	1.46%
*PLANTA DE TRATAMIENTO Y ZONA DE RETIRO	50,942.34	72,888.30	3.65%
*LOTES INDUSTRIALES COMERCIALES E INSTITUCIONALES	417,350.09	597,144.50	29.87%
*ZONA VERDE AREA INDUSTRIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL	64,070.36	91,671.87	4.59%
<b>DESARROLLO HABITACIONAL</b>	<b>807,538.15</b>	<b>1,155,425.59</b>	<b>57.80%</b>

\*AREAS DEL TERRENO FUERA DE ESTA SOLICITUD DE PERMISO AMBIENTAL

00000337



Hacienda San Andrés  
Reservados

El área que comprenderá el proyecto habitacional, y que es el motivo de la presente solicitud es 807,538.15 M<sup>2</sup> equivalentes a 1,155,425.59 V<sup>2</sup>, cuyo detalle se muestra en el cuadro a continuación:

CUADRO RESUMEN DE AREAS A DESARROLLAR EN ZONA HABITACIONAL			
AREAS DENTRO DEL PROYECTO	M2	V2	% DEL TOTAL
AREA TOTAL DESARROLLO HABITACIONAL	807,538.15	1,155,425.59	100%
AREA UTIL DE LOTES HABITACIONALES DE CADA CONDOMINIO (INCLUYE CALLES INTERNAS)	545,751.46	780,861.18	68%
ZONA VERDE RECREATIVA PARA LOTES HABITACIONALES DENTRO DE CADA CONDOMINIO	104,580.98	149,634.47	13%
AREA DE EQUIPAMIENTO SOCIAL	21,636.80	30,957.93	3%
ZONA VERDE RECREATIVA CENTRAL	15,829.40	22,648.71	2%
AREAS DE QUEBRADAS Y SUS AREAS DE RETIRO	30,087.16	43,048.71	4%
CIRCULACIONES, ACERAS, ARRIATES Y ZONAS VERDES DE CALLES EXTERIORES AL CONDOMINIO	89,652.36	128,274.59	11%

A continuación se describe brevemente las características principales del mismo y las áreas que comprende:

#### Accesos Circulaciones y diseño paisajista.

El acceso principal al proyecto se hará desde la Carretera Panamericana mediante un carril de desaceleración y Calle Marginal que conectará a la Calle San Jorge – Las Placitas, siendo esta última la arteria principal que dividirá el proyecto en porción Oriente y Poniente.

El diseño de distribución de lotes del proyecto, en el cual se muestra, que los accesos a la carretera San Jorge – Las Placitas se realizan a través de los anillos periféricos que se encuentran a cada lado del proyecto. **Ningún lote tiene acceso directo a la carretera en cuestión.** Y por razones del Régimen de Condominio no se permite ningún tipo de apertura sobre el tapial perimetral que cierra cada uno de los polígonos o condominios horizontales, como se muestra en el esquema en la pagina siguiente:

**Dos accesos en el  
redondel No 1**



**Dos accesos en el  
redondel No 2**

**Son 4 accesos en total  
para toda la longitud de  
la vía**

La presencia de bulevares con arriates y redondeles arborizados, jardinizados, es una de las principales características del proyecto ya que a través de ellos y la abundante vegetación que se colocará en los mismos, se pretende lograr transmitir un ambiente agradable que influya positivamente en el entorno.

### **Uso de Suelo y Características generales.**

El proyecto se ha diseñado con la intención de hacer una distribución ordenada del uso del suelo dividiéndolo en tres grandes zonas:

- a) Industrial y/o comercial
- b) Institucional
- c) Habitacional

Es necesario hacer la aclaración que el desarrollo de las zonas a) y b) se hará a largo plazo, sin embargo, se han tomado en cuenta en la presente solicitud con el objetivo de que sean incluidas en la resolución, de manera de establecer sus características y los lineamientos a respetar al momento de su ejecución.

## DESARROLLO POR FASES DE LA ZONA HABITACIONAL

Con el propósito de complementar la información presentada del proyecto, se menciona que éste se desarrollará en tres grandes **FASES DEL PLAN MAESTRO: FASE I, II y III**, las cuales se muestran en diferente color en el plano abajo. Cada fase del plan maestro se desarrollará por **ETAPAS**, las cuales tendrán una duración aproximada de 1 año cada una, completando el Plan Maestro Total en un tiempo aproximado de 10 años.

A continuación se muestra el plano con el orden en el cual se desarrollaran las **FASES DEL PLAN MAESTRO**



El cuadro que se muestra en la página siguiente, contiene la información referente a las fechas de desarrollo de cada una de las FASES que se muestran en el plano anterior, mostrando la cantidad e identificación de los polígonos que componen las fases y el número de lotes que componen cada fase.

FASE DEL PLAN MAESTRO	ETAPA	NOMBRE DE LOS POLIGONOS QUE CONFORMAN LA ETAPA	No DE LOTES POR POLIGONO	DURACION DE LA ETAPA AÑOS
FASE I	1	O	56	OCT 2006-OCT -2007
		N	91	
		A	96	
	2	C	87	NOV 2007-NOV -2008
		D	57	
		B	95	
Z		34		
FASE II	3	E	85	DIC 2008- DIC 2009
		F	94	
		G	93	
	4	H	95	ENE 2010-ENE 2011
		I	85	
		J	84	
	5	M	90	FEB 2011 A FEB 2012
		K	109	
	6	L	56	MAR 2012 A MAR 2013
		LL	98	
		N	102	
	FASE III	7	P	100
T			65	
Q			93	
8		R	106	MAYO 2014 A JUNIO 2015
		V	84	
		S	112	
9		W	100	JULIO 2015 A DIC 2015
		U	99	
10		Y	101	ENERO 2016 A DIC 2016
		X	102	
<b>TOTAL</b>			<b>2,469.00</b>	

## **CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO HABITACIONAL:**

El proyecto habitacional se ha diseñado con un total de 2469 lotes distribuidos en 28 polígonos. Cada uno contempla un acceso independiente y zonas verdes recreativas internas independientes, además de la zona verde recreativa general que se ubica en una posición estratégicamente accesible en toda la zona y junto al área de Equipamiento Social.

Es necesario enfatizar que el porcentaje de área verde recreativa del proyecto constituye el 13% del área total del proyecto habitacional y el área de equipamiento social central excede la cantidad de área solicitada para el número de lotes del proyecto.

El proyecto se desarrollará con un concepto de autoabastecimiento con un sistema de drenaje de aguas lluvias canalizadas hacia las quebradas mediante un sistema de escorrentía superficial, cordones y cunetas. El alcantarillado para las aguas negras será llevado a una planta de tratamiento y el sistema de agua potable a través de pozos y sistemas de bombeo.

El tipo de vivienda que se construirá será de dos niveles y constará en su primer nivel de espacio para cochera para dos vehículos, sala, comedor, cocina, baño social y bodega bajo las escaleras, jardín interior, el área de tendedero, dormitorio de servicio con su baño integrado serán independientes, y un espacio definido para lavadora y secadora de ropa. Las escaleras que conducen al segundo nivel de la vivienda, nivel constituido por una pequeña sala familiar, dos dormitorios secundarios y un baño compartido, dormitorio principal con su baño y su vestidor.

A continuación se muestran algunas vistas generales del proyecto

00000342



# HACIENDA SAN ANDRÉS A PUNTEA CCEO DESDE LA PANAMERICANA



# HACIENDA SAN ANDRES: APUNTE ACCESO PRINCIPAL AL RESIDENCIAL



00000344



## HACIENDA SAN ANDRÉS: VIVIENDAS TIPO





**ZONA VERDE CENTRAL DE POLIGONOS  
HACIENDA SAN ANDRES**

## ***ANEXO 2***

00000347

En la ciudad de San Salvador, a las diez horas del día tres de Octubre de dos mil seis.- Ante Mí **VERÓNICA GARCIA PALACIOS**, Notario, de este domicilio, comparece el señor **FEDERICO ANTONIO GARCÍA - PRIETO DAGLIO**, de cuarenta y tres años, de edad, del domicilio de San Salvador, persona a quien hoy conozco e identifico por medio de su documento Unico de Identidad Número CERO UN MILLON SEISCIENTOS SESENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UNO - TRES, y con número de identificación tributaria CERO SEISCIENTOS CATORCE- CIENTO VEINTE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES-CERO CERO DOS-CERO, quien actúa en su calidad de Representante Legal de la Sociedad "**OBRAJUELO, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE** que puede abreviarse **OBRAJUELO, S.A. de C.V.**, personería que doy fe de ser legitima y suficiente por haber tenido a la vista el Testimonio de la Escritura Pública otorgada en esta ciudad a las dieciséis horas del día nueve de Septiembre de mil novecientos setenta y seis.

Y ME DICE: Que la Sociedad es propietaria de dos porciones de terreno denominadas Porción Número CINCO denominada FINCA SANTA ANA y Porción Número SEIS denominada FINCA SAN JUAN, ambas situadas en cantón El Volcán, Departamento de San Miguel; declara bajo juramento:

- Que acepta la responsabilidad de la ejecución de las medidas de Compensación y Reforestación fuera del área del proyecto denominado: HACIENDA SAN ANDRES, propiedad de Inversiones San Andrés S.A de C.V
- Que los inmuebles destinados para la Compensación y Reforestación fuera del área del proyecto se encuentran ubicados en el Cantón el Volcán, Departamento de San Miguel de acuerdo a plano de ubicación adjunto.
- Que el área del Lote de Terreno de Naturaleza rústica identificado como Porción CINCO denominada FINCA SANTA ANA es: de una extensión superficial de Veintiocho hectáreas, treinta y dos áreas, y siete centiáreas; según escritura otorgada en la ciudad de San Salvador, a las dieciséis horas del día veintisiete de Mayo ante los oficios del notario Doctor Roberto Efraín Galdámez Avila, inscrita en el Registro de la Propiedad Raíz e Hipoteca del Departamento de San Miguel bajo el Número Ochenta millones dieciséis mil ciento ochenta y ocho - cero cero cero cero.
- Que el área del Lote de Terreno de Naturaleza rústica identificado como Porción SEIS denominada FINCA SAN JUAN, situada en cantón El Volcán, Departamento de San Miguel es de un área de Veintisiete hectáreas, noventa y seis áreas, noventa y cinco centiáreas; haciendo una superficie total de cincuenta y seis áreas y veintiocho centiáreas; según escritura otorgada en la ciudad de San Salvador, a las dieciséis horas del día veintisiete de mayo de dos mil tres, ante los oficios del notario Roberto Efraín Galdámez Avila, inscrita en el Registro de la Propiedad Raíz e Hipoteca del Departamento de San Miguel bajo el Número OCHENTA MILLONES TREINTA MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UNO - CEDRO CERO CERO CERO CERO, en las que me comprometo a reforestar treinta y cinco punto tres hectáreas.
- Que se comprometo a seleccionar los árboles a plantar entre las siguientes especies: guachipilín, chilco, Zapotillo, pepeto de río, sangre de cristo, laurel, aceituno, maquilishuat, cedro, roble, hoja ancha y aguacate mico, copalchi, tabacón y para hacer un total de treinta y nueve mil doscientos diez y ocho árboles (39,218.00 árboles)
- Que el costo de reforestación y mantenimiento por hectárea en cada una de las treinta y cinco punto tres hectáreas (35.3 hectáreas) será de TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE DOLARES CON CUARENTA CENTAVOS DE DÓLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA (\$ 3,777.40), por lo que el valor total de la compensación se estima en CIENTO TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS DOLARES CON VEINTE CENTAVOS DE DÓLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA (\$ 133,342.20)

En virtud de lo anterior firma la presente declaración jurada el día dos de octubre de dos mil seis

FEDERICO ANTONIO GARCIA PRIETO DAGLIO  
REPRESENTANTE LEGAL  
OBRAJUELO S.A. DE C.V.



00000343

FE que la firma puesta en el anterior escrito es autentica por haber sido reconocida como suya por el señor **FEDERICO ANTONIO GARCÍA - PRIETO DAGLIO**, quien es cuarenta y tres años de edad, del domicilio de la ciudad y Departamento de San Salvador, persona a quien hoy conozco e identifico por medio documento Unico de Identidad Número .cero un millón seiscientos sesenta y un mil ochocientos cuarenta y uno-tres y con número de identificación tributaria cero seiscientos catorce-ciento veinte mil doscientos sesenta y tres-cero cero dos-cero, San Salvador, a los tres días del mes de octubre de dos mil seis.

*V. Pava*



VERÓNICA GARCÍA PALACIOS  
NOTARIO  
REPUBLICA DE EL SALVADOR

00000349

No. 72

LIBRO 35

PORCION N°5

2003

# ESCRITURA PUBLICA

DE

COMPRA VENTA DE NUDA PROPIEDAD

OTORGADA POR

BANCO AGRICOLA, S.A. 52002419

A FAVOR DE

OBRAJUELO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE

70005256

ANTE EL NOTARIO

DR. ROBERTO EFRAIN GALDAMEZ AVILA

Lic. Herbert Alejandro Coste y Arula,



M. DE H.

956437

00000350

DOS COLONES

1 **NUMERO SETENTA Y DOS.**- En la ciudad de San Salvador, a las dieciséis horas del  
 2 día veintisiete de mayo de dos mil tres. Ante mí, ROBERTO EFRAIN GALDAMEZ  
 3 AVILA, Notario, de este domicilio, comparece por una parte el señor ROLANDO  
 4 ARTURO LARIN AREVALO, de sesenta y seis años de edad, Contador, de este  
 5 domicilio, a quien conozco, e identifico por medio de su Documento Unico de  
 6 Identidad número Cero Un Millón Ochocientos Diecisiete Mil Doscientos  
 7 Diecisiete-Cero, quien actúa en nombre y representación como Apoderado del  
 8 BANCO AGRICOLA, S.A., Institución Bancaria, de este domicilio, con Número de  
 9 Identificación Tributaria Cero Seiscientos Catorce-Trescientos Diez Mil Ciento  
 10 Cincuenta y Cinco-Cero Cero Uno-Seis, que aquí se llamara "EL BANCO", cuya  
 11 personeria doy fe de ser legitima y suficiente por haber visto: El testimonio  
 12 de la Escritura Pública de Poder, otorgada en esta ciudad, a las catorce horas  
 13 y treinta minutos del día veintidós de febrero del año dos mil dos, ante los  
 14 oficios del notario Enrique Rodolfo Escobar López, inscrita en el Registro de  
 15 Comercio al número CINCUENTA Y CINCO del Libro OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO  
 16 de Otros Contratos Mercantiles en la que consta que don Archi Josemari  
 17 Baldocchi Dueñas, en su carácter de Presidente de la Junta Directiva del Banco,  
 18 confirio al compareciente PODER ESPECIAL, con facultades para celebrar actos y  
 19 contratos como el aquí contenido, estando en dicha escritura plenamente  
 20 establecida y comprobada la existencia legal del Banco, lo mismo que la  
 21 personeria de don Archie Josemari Baldocchi Dueñas; y por otra parte  
 22 comparecen: a) El Licenciado FEDERICO ANTONIO GARCIA PRIETO DAGLIO de cuarenta  
 23 años de edad, Licenciado en Administración de Empresas, de este domicilio, a  
 24 quien conozco e identifico por medio de su Documento Unico de Identidad número



2003120/1916

00000351

1 Cero Un Millón Seiscientos Sesenta y Un Mil Ochocientos Cuarenta y Uno-Tres;  
2 con Número de Identificación Tributaria Cero Seiscientos Catorce-Ciento Veinte  
3 Mil Doscientos Sesenta y Tres-Cero Cero Dos-Cero; actuando como Representante  
4 Legal en su calidad de Director Unico Propietario de la sociedad "OBRAJUELO,  
5 SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE", que se abrevia "OBRAJUELO, S.A. DE C.V.,  
6 del domicilio de esta Ciudad y Departamento, con Número de Identificación  
7 Tributaria Cero Seiscientos Catorce-Cero Noventa Mil Novecientos Setenta y  
8 Seis-Cero Cero Uno-Cero, que en adelante se le denominará "LA SOCIEDAD  
9 COMPRADORA"; personería que doy fe de ser legítima y suficiente por haber  
10 tenido a la vista: I) La escritura pública de constitución de la sociedad, que  
11 contiene las cláusulas que la rigen, otorgada en esta ciudad, a las diecisiete  
12 horas del día nueve de septiembre de mil novecientos setenta y seis, ante los  
13 oficios del Notario Roberto Oliva, inscrita el día veintiuno de octubre de mil  
14 novecientos setenta y seis, en el Registro de Comercio bajo el número CUARENTA  
15 Y UNO del Libro CIENTO TREINTA del Registro de Sociedades, del cual consta que  
16 la denominación, naturaleza y domicilio de la sociedad son los antes  
17 expresados; que su plazo es por tiempo indeterminado; que dentro de su  
18 finalidad social se encuentra comprendido la celebración de contratos como el  
19 presente; que la representación judicial y extrajudicial y uso de la firma  
20 social corresponde al Director Unico Propietario de la sociedad, nombrado para  
21 ejercer el cargo por un período de cinco años y quien está plenamente facultado  
22 para otorgar contratos como el presente; II) Credencial de Elección de  
23 Administrador Unico Propietario y Suplente de la referida sociedad, contenida  
24 en el testimonio de escritura pública de Protocolización expedido en esta



M. DE H.

1956438

DOS COLONES

1 ciudad, a los veintiséis días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y  
 2 siete, inscrito en el Registro de Comercio al número ONCE del Libro UN MIL  
 3 TRESCIENTOS VEINTICINCO de Registro de Sociedades; y del cual consta que en la  
 4 sesión de Junta General Ordinaria de Accionistas, celebrada en esta ciudad, a  
 5 las nueve horas de aquella misma fecha, asentada en el Protocolo del Notario  
 6 Guillermo Guillen Porras, se eligió los nuevos Administradores Propietarios y  
 7 Suplente de la sociedad para el período que venció el día veintiuno de enero  
 8 del año dos mil tres, habiendo resultado electos como Director Unico  
 9 Propietario el Licenciado Federico Antonio García Prieto Daglio, y como  
 10 Director Unico Suplente a Doña Mirela Daglio de García Prieto; y III)  
 11 Constancia expedida en esta misma fecha por el Director Unico propietario antes  
 12 mencionado de la que aparece que por no haberse reunido la Junta General  
 13 Ordinaria de Accionistas de la sociedad para elegir nuevos Administradores, de  
 14 conformidad al Pacto Social y al artículo doscientos sesenta y cinco del código  
 15 de comercio continuan en sus cargos los anteriormente nombrados, y b) Doña  
 16 MIRELA DAGLIO DE GARCIA PRIETO, de sesenta y siete años de edad, de las  
 17 Atenciones del Hogar, de este domicilio, a quien Conozco e identifico por medio  
 18 de su Documento Unico de Identidad número Cero Un Millón Seiscientos Sesenta y  
 19 Dos Mil Sesenta-Seis, con Número de Identificación Tributaria Cero Seiscientos  
 20 Catorce-Ciento Cincuenta y Un Mil Doscientos Treinta y Cinco-Cero Cero  
 21 Uno-Tres; y ME DICEN: I) Que el Banco es propietario y poseedor de un terreno  
 22 de naturaleza rústica, siguiente: Hijuela identificada como PORCION NUMERO  
 23 CINCO, DENOMINADA FINCA SANTA ANA. De la original Finca Santa Isabel, situada  
 24 en el lugar y cantón El Volcán, jurisdicción de San Miguel, Departamento del



00000353

1 mismo nombre, de una extensión superficial de VEINTIOCHO HECTAREAS TREINTA Y  
2 DOS AREAS SETENTA Y SIETE CENTIAREAS, equivalente a cuarenta manzanas cinco mil  
3 trescientas veintiuna varas cuadradas, limitada por los siguientes rumbos,  
4 distancia y colindantes, iniciando su descripción por el vértice Noroeste que  
5 coincide con el vértice Suroeste de la porción Cuarta, propiedad de la sociedad  
6 vendedora y que es el final del Vigésimo Segundo Tiro; RUMBO NORTE, en  
7 veintidós tiros: PRIMERO, con rumbo Norte cuarenta y cuatro grados treinta y  
8 cuatro minutos cuarenta segundos Oeste, distancia de setenta y seis metros  
9 setenta y nueve centímetros; SEGUNDO, con rumbo Norte cincuenta y tres grados  
10 cero minutos ocho segundos Este, distancia de veintiséis metros noventa y dos  
11 centímetros; TERCERO, con rumbo Norte, cincuenta y nueve grados treinta y nueve  
12 minutos cincuenta y siete segundos Este, distancia de veintiséis metros  
13 cincuenta y tres centímetros; CUARTO, con rumbo Norte, veintitrés grados  
14 treinta y dos minutos veintiún segundos Este, distancia de treinta y cinco  
15 metros cincuenta y dos centímetros; QUINTO, con rumbo Norte, siete grados  
16 cincuenta y un minutos once segundos Este, distancia de veintiseis metros  
17 treinta y cinco centímetros; SEXTO, con rumbo Norte, ocho grados nueve minutos  
18 cuarenta y tres segundos Oeste, distancia de veinticinco metros treinta y seis  
19 centímetros; SEPTIMO, con rumbo Norte, cincuenta y nueve grados siete minutos  
20 cuarenta segundos Este, distancia de cincuenta y tres cincuenta y nueve  
21 centímetros; OCTAVO, con rumbo Norte, sesenta y tres grados veinticuatro  
22 minutos doce segundos Este, distancia de treinta y dos metros sesenta y un  
23 centímetros; NOVENO, con rumbo Norte, setenta grados once minutos veinticuatro  
24 segundos Este, distancia de veintisiete metros quince centímetros; DECIMO, con



M. DE H.

4956439

DOS COLONES

00000354

1 rumbo Norte, cincuenta grados cuarenta y nueve minutos treinta y cuatro  
2 segundos Este, distancia de diez metros cuarenta y cinco centímetros; DECIMO  
3 PRIMERO, con rumbo Norte, treinta y siete grados tres minutos veintitrés  
4 segundos Este, distancia de dieciocho metros cuarenta y dos centímetros; DECIMO  
5 SEGUNDO, con rumbo Norte franco, distancia de diez metros veinte centímetros;  
6 DECIMO TERCERO, con rumbo Norte franco, distnacia de veintiún metros diez  
7 centímetros; DECIMO CUARTO, con rumbo Norte veintiseis grados cincuenta y seis  
8 minutos cero segundos Este, distancia de trece metros noventa y un centímetros;  
9 DECIMO QUINTO, con rumbo Norte, cuarenta y ocho grados cuarenta y seis minutos  
10 cero segundos Este, distancia de cincuenta y siete metros cinco centímetros;  
11 DECIMO SEXTO, con rumbo Sur, ochenta y tres grados nueve minutos veintiséis  
12 segundos Este, distancia de veintisiete metros setenta centímetros; DECIMO  
13 SEPTIMO, con rumbo Sur ochenta y siete grados cuarenta y cinco minutos quince  
14 segundos Este, distancia de veinte metros cuarenta y dos centímetros; DECIMO  
15 OCTAVO, con rumbo Norte, sesenta y siete grados veintitrés minutos cincuenta y  
16 cuatro segundos Este, distancia de veintitrés metros noventa y cuatro  
17 centímetros; DECIMO NOVENO, con rumbo Norte, cuarenta y nueve grados cuatro  
18 minutos trece segundos Este, distancia de treinta y siete metros ochenta y  
19 cinco centímetros; VIGESIMO, con rumbo Norte, cuarenta y tres grados cuarenta  
20 minutos cuatro segundos Este, distancia de dieciocho metros veinticinco  
21 centímetros. VIGESIMO PRIMERO, con rumbo Norte setenta y dos grados  
22 veintinueve minutos cuarenta y tres segundos Este, distancia de veintisiete  
23 metros veintitrés centímetros, y VIGESIMO SEGUNDO, con rumbo Norte, ochenta y  
24 nueve grados diecinueve minutos treinta y cuatro segundos Este, distancia de



00000355

1 doscientos noventa y siete metros sesenta y dos centímetros; colindando los  
2 veintidós tiros anteriores con terreno de la Porción Cuarta ya citada y que  
3 forma parte del mismo inmueble general del cual se desmembró la presente. RUMBO  
4 ORIENTE, en nueve tiros: EL PRIMER TIRO, coincide con la parte final del tiro  
5 sexagésimo séptimo: PRIMERO, veintiséis metros cincuenta centímetros, Sur ocho  
6 grados treinta y cinco minutos Oeste; SEGUNDO, cincuenta y nueve metros ocho  
7 centímetros Sur, ocho grados dos minutos Este; TERCERO, setenta y seis metros  
8 treinta centímetros Sur, un grados veintitrés minutos Este; CUARTO, veintiún  
9 metros sesenta y siete centímetros Sur, doce grados dos minutos Este; QUINTO,  
10 ciento cincuenta y cuatro metros diez centímetros Sur, cinco grados veintiocho  
11 minutos Este. SEXTO, ciento cuarenta y cuatro metros noventa y siete  
12 centímetros Sur, catorce grados veintisiete minutos Este, SEPTIMO, sesenta y  
13 dos metros cuatro centímetros Sur, ocho grados treinta y cuatro minutos Este.  
14 OCTAVO, cuarenta y dos metros cuarenta y un centímetros Sur, un grado doce  
15 minutos Este; NOVENO, dieciocho metros diecinueve centímetros Sur, treinta y  
16 nueve grados veintinueve minutos Este, colindando los nueve tiros anteriores  
17 con terrenos de Leonor Sutter de Canessa y Leonor Canessa Sutter. RUMBO SUR,  
18 en dieciséis tiros: PRIMERO, con rumbo Norte sesenta y tres grados seis minutos  
19 cincuenta y cuatro segundos Oeste, distancia de trescientos sesenta y ocho  
20 metros cuarenta y dos centímetros. SEGUNDO, con rumbo Norte cincuenta y siete  
21 grados diez minutos treinta y nueve segundos Este, distancia de cincuenta y un  
22 metros veintinueve centímetros. TERCERO, con rumbo Norte cincuenta y tres  
23 grados cuarenta y nueve minutos veinticinco segundos Este, distancia de setenta  
24 y nueve metros veintinueve centímetros. CUARTO, con rumbo Norte, sesenta y un



M. DE H.

4956440

00000356

DOS COLONES

1 grados cuarenta y nueve minutos diecisiete segundos Oeste, distancia de nueve  
2 metros cincuenta y tres centímetros; QUINTO, con rumbo Norte, ochenta y nueve  
3 grados veinticinco minutos nueve segundos Oeste, distancia de veintinueve  
4 metros sesenta centímetros; SEXTO, con rumbo Sur, cincuenta y cuatro grados  
5 quince minutos treinta y un segundos Oeste, distancia de veintinueve metros  
6 cuarenta y cinco centímetros; SEPTIMO, con rumbo Norte, sesenta y cuatro grados  
7 veintidós minutos veintiocho segundos Oeste, distancia de ciento seis metros  
8 treinta y seis centímetros; OCTAVO, con rumbo Sur, setenta y cuatro grados  
9 cuarenta y cinco minutos cuarenta y nueve segundos Oeste, distancia de  
10 veintiséis metros sesenta y cuatro centímetros; NOVENO, con rumbo Norte  
11 cincuenta y seis grados dieciocho minutos treinta y cinco segundos Oeste,  
12 distancia de cuarenta y dos metros noventa y un centímetros; DECIMO, con rumbo  
13 Sur, ochenta y un grados trece minutos veinticuatro segundos Oeste, distancia  
14 de setenta y un metros cuarenta y cuatro centímetros; DECIMO PRIMERO, con rumbo  
15 Norte, setenta y cinco grados siete minutos catorce segundos Oeste, distancia  
16 de noventa y ocho metros noventa y dos centímetros; DECIMO SEGUNDO, con rumbo  
17 Norte, ochenta y ocho grados veintinueve minutos veinticuatro segundos Oeste,  
18 distancia de sesenta metros setenta y dos centímetros; DECIMO TERCERO, con  
19 rumbo Sur, cincuenta grados veintinueve minutos treinta y dos segundos Oeste,  
20 distancia de ochenta y un metros veintisiete centímetros; DECIMO CUARTO, con  
21 rumbo Sur, treinta y cinco grados veinte minutos cinco segundos Oeste,  
22 distancia de dieciséis metros cuarenta y tres centímetros. DECIMO QUINTO, con  
23 rumbo Sur, cincuenta y siete grados cincuenta y tres minutos treinta y dos  
24 segundos Oeste, distancia de setenta y un metros treinta y un centímetros;



00000357

1 DECIMO SEXTO, con rumbo Sur, ochenta y siete grados veintidós minutos cero tres  
2 segundos Oeste, distancia de diecisiete metros cuarenta y un centímetros,  
3 colindando los dieciséis tiros anteriores con Porción Sexta que más adelante se  
4 describirá y que formó parte del inmueble general del cual se está desmembrado  
5 la presente; y RUMBO PONIENTE, en tres tiros, coincidiendo el Primero con la  
6 parte final del tiro Décimo Sexto, primera etapa del rumbo Poniente del  
7 inmueble general noventa y dos metros ochenta centímetros Norte, diez grados  
8 veintiocho minutos Oeste. SEGUNDO, veinticinco metros sesenta y cuatro  
9 centímetros Norte, cinco grados dieciocho minutos Este, y TERCERO, parte final  
10 del tiro Décimo Octavo primera etapa del antecedente, cuarenta y siete metros  
11 dieciocho centímetros, Norte diecinueve grados cincuenta y siete minutos Oeste,  
12 colindando estos tres tiros con terrenos de doña Abigail Cueva viuda de Giralt.  
13 Llegando aquí al vértice de dónde iniciamos la presente descripción. Esta  
14 descripción tiene como base parte del rumbo Oriente y Poniente del antecedente  
15 y el Norte y el Sur medidos y amojonados. Esta descripción tiene como base el  
16 rumbo oriente del antecedente el Sur completo tomado de la porción a) rumbo  
17 Norte donada al Estado de El Salvador y parte del rumbo Poniente de la porción  
18 b) donada al Estado de El Salvador y el rumbo Norte medido y amojonado.  
19 SERVIDUMBRES. A) Se constituyó servidumbre a favor de la Hijuela Cuarta,  
20 adjudicada a German Armando Boillat Infantozzi, en la escritura de partición  
21 original, y se reconocen que por las actuales calles de todas las hijuelas pasa  
22 una servidumbre de tránsito a favor de dos lotes a) y b) donados al Estado de  
23 El Salvador, el primero de los cuales está ubicado en la parte Sur del inmueble  
24 general y el segundo en el lindero Oeste de dicho inmueble. B) se constituyeron



M. DE H.

4956441

DOS COLONES

1 servidumbres de tránsito, tanto activa como pasiva, por todos los caminos del  
 2 inmueble original y que le han correspondido a cada porción o hijuela, para  
 3 cada uno de dichas seis porciones o hijuelas en que se dividió el inmueble  
 4 general. La hijuela descrita anteriormente está inscrita a favor del Banco, en  
 5 el Sistema de Folio Real Computarizado matrícula OCHO CERO CERO UNO SEIS UNO  
 6 OCHO OCHO Asiento DOCE del Registro de la Propiedad Raíz del Departamento de  
 7 San Miguel. II) Que según punto número VII- Siete, del acta mil noventa y dos  
 8 de fecha veintiuno de noviembre de dos mil uno la Junta Directiva del Banco  
 9 autorizó la presente venta, por lo que libre de todo gravamen y por el precio  
 10 de **SETENTA Y TRES MIL DOSCIENTO SESENTA Y SEIS DOLARES CON DIECINUEVE CENTAVOS**  
 11 **DE DÓLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA**, vende los derechos de Nuda Propiedad  
 12 y de Usufructo que recaen sobre el inmueble anteriormente descrito así: A la  
 13 sociedad Obrajuelo, S. A. de C. V., el Derecho Real de Nuda Propiedad por un  
 14 valor de **VEINTIDOS MIL TRESIENTOS VEINTIDOS DOLARES CON CINCUENTA CENTAVOS DE**  
 15 **DOLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA**, y el Derecho Real de Usufructo a la  
 16 señora Mirela Daglio de García Prieto por un valor de **CINCUENTA MIL NOVECIENTOS**  
 17 **CUARENTA Y TRES DOLARES CON SESENTA Y NUEVE CENTAVOS DE DOLAR DE LOS ESTADOS**  
 18 **UNIDOS DE AMERICA**, valores de los cuales en este acto el Banco recibe a su  
 19 entera satisfacción así: De la sociedad Obrajuelo, S.A. de C.V., la suma de  
 20 **VEINTIDOS MIL TRESIENTOS VEINTIDOS DOLARES CON CINCUENTA CENTAVOS DE DOLAR DE**  
 21 **LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA**, y de doña Mirela Daglio de García Prieto, la  
 22 suma de **VEINTE MIL DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA** y el saldo lo  
 23 pagará esta última en la forma que se expresa más adelante, y en consecuencia  
 24 por medio este instrumento el Banco les hace la tradición de dichos derechos

00000359

1 asi como del dominio, posesión y demás derechos anexos, entregándoselos  
2 materialmente, obligándose a la evicción y saneamiento de ley. III) El  
3 representante legal de la sociedad compradora y doña Mirela Daglio de García  
4 Prieto, me MANIFIESTAN: que aceptan la VENTA Y TRADICION de los derechos Reales  
5 que a cada uno se les hace, asi como del dominio, posesión y demás derechos  
6 anexos que se les transfieren, dándose por recibidos materialmente de los  
7 mismos, y que con respecto al pago del saldo del precio de esta compraventa que  
8 asciende a la suma de TREINTA MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES DOLARES CON  
9 SESENTA Y NUEVE CENTAVOS DE DOLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, la  
10 usufructuaria doña Mirela Daglio de García Prieto de conformidad a lo  
11 estipulado en el artículo Veintiuno de la Ley de Creación del Fondo de  
12 Emergencia para el Café, acepta el compromiso de pagar el saldo de la  
13 obligación pendiente de pago para con el Fondo de Emergencia para el Café  
14 creado por dicha ley, y que a esta fecha asciende a la cantidad antes  
15 mencionada, obligación adquirida por la señora Ana María /<sup>Guadalupe/</sup> Boillat Infantozzi de  
16 Eguizabal que fue la persona quien dio en pago al Banco el inmueble objeto de este  
17 contrato, y cuya obligación de pago había sido asumida por el Banco. IV) Los  
18 comparecientes declaran que entre el Banco y las compradoras es imposible que  
19 exista algún parentesco. HAGO CONSTAR: a) que/agregaré al legajo de anexos de  
20 mi Libro de Protocolo la boleta del pago del Impuesto Sobre Transferencia de  
21 Bienes Raíces por estar/ exentos los traspasos de Nuda Propiedad y Usufructo hechos en/  
22 esta escritura hice a los comparecientes la advertencia a que se refiere el  
23 artículo treinta y nueve de la Ley de Notariado; y c) que el señor Rolando  
24 Arturo Larín Arevalo me declarará bajo juramento que su mandante no es



DOS COLONES



M. DE H.

956442

00000360

1 propietario ni poseedor de terrenos rústicos cuya área superficial total exceda  
 2 el limite establecido por la Constitución de la República. Explique a los  
 3 comparecientes los efectos legales de este contrato, y leído que les hube  
 4 íntegramente todo lo escrito, en un solo acto, ratifican su contenido y  
 5 firmamos. DOY FE.- ENMENDADO:por estar:VALE.-ENTRE LINEAS:exentos los traspasos de Nuda Propie-  
 6 dad y Usufructo hechos en-no-Guádalupe:VALEN.- MAS ENMENDADO:María-Eguizabal:VALE.-  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12

00000361

*Falco J B*



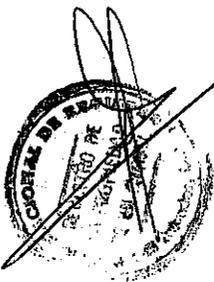
*Pa-*

00000362

SO ANTE MI del folio número TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO Frente al folio número TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE Frente del Libro TRIGESIMO QUINTO de mi Protocolo, el cual vence el día catorce de noviembre de dos mil tres. Y para ser entregado a la sociedad **OBRAJUELO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE**, extiendo, firmo y sello el presente TESTIMONIO por la compra-venta de Nuda Propiedad, en la ciudad de San Salvador, a los veintisiete días del mes de mayo de dos mil tres.-



00000363





No. 541571

Pag. 1 de 1

00000364

RAZON Y CONSTANCIA DE INSCRIPCION

COMPRAVENTA

Centro Nacional de Registros, Primera Sección de Oriente, el Registrador que suscribe deja constancia que se ha inscrito a las 17:35:24 horas del día diez de julio del dos mil tres en el sistema de folio real computarizado, en la(s) Matrícula(s) que se detalla(n) a continuación \*\*\*\*\*

No 80016188-00000 en el asiento 13, dirección CANTON EL VOLCAN, SAN MIGUEL, EL VOLCAN, SAN MIGUEL, SAN MIGUEL el documento de COMPRAVENTA.

A Favor de OBRAJUELO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE conocido(a) por OBRAJUELO S.A DE C.V.

El Instrumento público que dió mérito a esta inscripción fué presentado bajo el asiento de presentación No 200312011916 a las 14:05:02 horas del día veintiseis de junio del dos mil tres .

San Miguel, once de julio del dos mil tres .



Licda. Amada Betty Guillén Guzmán  
REGISTRADOR AUXILIAR





No. 541572

Pag. 1 de 1

RAZON Y CONSTANCIA DE INSCRIPCION

00000365

COMPRAVENTA

Centro Nacional de Registros, Primera Sección de Oriente, el Registrador que suscribe deja constancia que se ha inscrito a las 08:26:57 horas del día once de julio del dos mil tres en el sistema de folio real computarizado, en la(s) Matrícula(s) que se detalla(n) a continuación \*\*\*\*\*

No 80016188-00000 en el asiento 14, dirección CANTON EL VOLCAN, SAN MIGUEL, EL VOLCAN, SAN MIGUEL, SAN MIGUEL, el documento de COMPRAVENTA.

A Favor de DAGLIO DE GARCIA PRIETO, MIRELA.

El Instrumento público que dió mérito a esta inscripción fué presentado bajo el asiento de presentación No 200312011917 a las 14:07:11 horas del día veintiseis de junio del dos mil tres .

-San Miguel, once de julio del dos mil tres .

*Amada Betty Guillén Guzmán*



**Licda. Amada Betty Guillén Guzmán**  
**REGISTRADOR AUXILIAR**



No. 73

LIBRO 35

Porción N<sup>o</sup> 6

2003

# ESCRITURA PUBLICA

DE

COMPRAVENTA DE NUDA PROPIEDAD

OTORGADA POR

BANCO AGRICOLA, SOCIEDAD ANONIMA 52002419

A FAVOR DE

OBRAJUELO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE

70005256

ANTE EL NOTARIO

DR. ROBERTO EFRAIN GALDAMEZ AVILA

Lic. Manuel Alejandro Cortez Irula



DOS COLONES



M. DE H.

956442

00000367

13 NUMERO SETENTA Y TRES.- En la ciudad de San Salvador, a las dieciséis horas del  
 14 día veintisiete de mayo de dos mil tres. Ante mí, ROBERTO EFRAIN GALDAMEZ  
 15 AVILA, Notario, de este domicilio, comparece por una parte el señor ROLANDO  
 16 ARTURO LARIN AREVALO, de sesenta y seis años de edad, Contador, de este  
 17 domicilio, a quien conozco, e identifico por medio de su Documento Unico de  
 18 Identidad número Cero Un Millón Ochocientos Diecisiete Mil Doscientos  
 19 Diecisiete-Cero, quien actúa en nombre y representación como Apoderado del  
 20 BANCO AGRICOLA, S.A., Institución Bancaria, de este domicilio, con Número de  
 21 Identificación Tributaria Cero Seiscientos Catorce-Trescientos Diez Mil Ciento  
 22 Cincuenta y Cinco-Cero Cero Uno-Seis, que aquí se llamara "EL BANCO", cuya  
 23 personería doy fe de ser legítima y suficiente por haber visto: El testimonio  
 24 de la Escritura Pública de Poder, otorgada en esta ciudad, a las catorce horas



06000363

1 y treinta minutos del día veintidós de febrero del año dos mil dos, ante los  
2 oficios del notario Enrique Rodolfo Escobar López, inscrita en el Registro de  
3 Comercio al número CINCUENTA Y CINCO del Libro OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO  
4 de Otros Contratos Mercantiles en la que consta que don Archi Josemarí  
5 Baldocchi Dueñas, en su carácter de Presidente de la Junta Directiva del Banco,  
6 confirió al compareciente PODER ESPECIAL, con facultades para celebrar actos y  
7 contratos como el aquí contenido, estando en dicha escritura plenamente  
8 establecida y comprobada la existencia legal del Banco, lo mismo que la  
9 personería de don Archie Josemarí Baldocchi Dueñas; y por otra comparecen: a)  
10 El Licenciado FEDERICO ANTONIO GARCIA PRIETO DAGLIO de cuarenta años de edad,  
11 Licenciado en Administración de Empresas, de este domicilio, a quien conozco e  
12 identifico por medio de su Documento Unico de Identidad número Cero Un Millón  
13 Seiscientos Sesenta y Un Mil Ochocientos Cuarenta y Uno-Tres; con Número de  
14 Identificación Tributaria Cero Seiscientos Catorce-Ciento Veinte Mil Doscientos  
15 Sesenta y Tres-Cero Cero Dos-Cero; actuando como Representante Legal en su  
16 calidad de Director Unico Propietario de la sociedad "OBRAJUELO, SOCIEDAD  
17 ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE", que se abrevia "OBRAJUELO, S.A. DE C.V., del  
18 domicilio de esta Ciudad y Departamento, con Número de Identificación  
19 Tributaria Cero Seiscientos Catorce-Cero Noventa Mil Novecientos Setenta y  
20 Seis-Cero Cero Uno-Cero, que en adelante se le denominará "LA SOCIEDAD  
21 COMPRADORA"; personería que doy fe de ser legítima y suficiente por haber  
22 tenido a la vista: I) La escritura pública de constitución de la sociedad, que  
23 contiene las cláusulas que la rigen, otorgada en esta ciudad, a las diecisiete  
24 horas del día nueve de septiembre de mil novecientos setenta y seis, ante los



4956443

0000369

DOS COLONES

1 oficios del Notario Roberto Oliva, inscrita el día veintinueve de octubre de mil  
 2 novecientos setenta y seis, en el Registro de Comercio bajo el número CUARENTA  
 3 Y UNO del Libro CIENTO TREINTA del Registro de Sociedades, del cual consta que  
 4 la denominación, naturaleza y domicilio de la sociedad son los antes  
 5 expresados; que su plazo es por tiempo indeterminado; que dentro de su  
 6 finalidad social se encuentra comprendido la celebración de contratos como el  
 7 presente; que la representación judicial y extrajudicial y uso de la firma  
 8 social corresponde al Director Unico Propietario de la sociedad, nombrado para  
 9 ejercer el cargo por un período de cinco años y quien está plenamente facultado  
 10 para otorgar contratos como el presente; II) Credencial de Elección de  
 11 Administrador Unico Propietario y Suplente de la referida sociedad, contenida  
 12 en el testimonio de escritura pública de Protocolización expedido en esta  
 13 ciudad, a los veintiséis días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y  
 14 siete, inscrito en el Registro de Comercio al número ONCE del Libro UN MIL  
 15 TRESCIENTOS VEINTICINCO de Registro de Sociedades; y del cual consta que en la  
 16 sesión de Junta General Ordinaria de Accionistas, celebrada en esta ciudad, a  
 17 las nueve horas de aquella misma fecha, asentada en el Protocolo del Notario  
 18 Guillermo Guillen Porras, se eligió los nuevos Administradores Propietarios y  
 19 Suplente de la sociedad para el período que venció el día veintuno de enero  
 20 del año dos mil tres, habiendo resultado electos como Director Unico  
 21 Propietario el Licenciado Federico Antonio García Prieto Daglio, y como  
 22 Director Unico Suplente a Doña Mirela Daglio de García Prieto; y III)  
 23 Constancia expedida en esta misma fecha por el Director Unico propietario antes  
 24 mencionado de la que aparece que por no haberse reunido la Junta General



00000370

1 Ordinaria de Accionistas de la sociedad para elegir nuevos Administradores, de  
2 conformidad al Pacto Social y al artículo doscientos sesenta y cinco del código  
3 de comercio continúan en sus cargos los anteriormente nombrados, y b) Doña  
4 MIRELA DAGLIO DE GARCIA PRIETO, de sesenta y siete años de edad, de las  
5 Atenciones del Hogar, de este domicilio, a quien Conozco e identifico por medio  
6 de su Documento Unico de Identidad número Cero Un Millón Seiscientos Sesenta y  
7 Dos Mil Sesenta-Seis, con Número de Identificación Tributaria Cero Seiscientos  
8 Catorce-Ciento Cincuenta y Un Mil Doscientos Treinta y Cinco-Cero Cero  
9 Uno-Tres; y ME DICEN: I) Que el Banco es propietario y poseedor de un terreno  
0 de naturaleza rústica, siguiente: Hijuela identificada como PORCION NUMERO  
1 SEIS, DENOMINADA FINCA SAN JUAN, del inmueble rústico denominado Finca Santa  
2 Isabel, situado en el lugar y cantón El Volcán, jurisdicción de San Miguel,  
3 Departamento del mismo nombre, se desmembró la siguiente porción identificada  
4 como número SEIS en el plano autorizado por el Ingeniero Julio Torres, de una  
5 extensión superficial de VEINTISIETE HECTAREAS NOVENTA Y SEIS AREAS NOVENTA Y  
6 CINCO CENTIAREAS, Equivalentes a CUARENTA MANZANAS, CIENTO NOVENTA Y CINCO  
7 VARAS CUADRADAS, limitada por los siguientes rumbos, distancias y colindantes,  
8 iniciando su descripción por el vértice Noroeste que coincide con el vértice  
9 Suroeste de la porción Quinta ya descrita y que es el final del tiro Décimo  
0 Sexto. RUMBO NORTE: en dieciséis tiros: PRIMERO, con rumbo Norte, ochenta y  
1 siete grados veintidós minutos tres segundos Este, distancia de diecisiete  
2 metros cuarenta y un centímetros; SEGUNDO, con rumbo Norte, cincuenta y siete  
3 grados cincuenta y tres minutos treinta y dos segundos Este, distancia de  
4 setenta y un metros treinta y un centímetros; TERCERO, con rumbo Norte, treinta

T



PAPEL PARA PROTOCOLO TRESIENTOS OCHENTA Y UNO



M. DE H.



4956444

DOS COLONES

00000371

1 y cinco grados veinte minutos cinco segundos Este, distancia de dieciséis  
2 metros cuarenta y tres centímetros, CUARTO, con rumbo Norte, cincuenta grados  
3 veintinueve minutos treinta y dos segundos Este, distancia de ochenta y un  
4 metros veintisiete centímetros; QUINTO, con rumbo Sur, ochenta y ocho grados  
5 veintinueve minutos veinticuatro segundos Este, distancia de sesenta metros  
6 setenta y dos centímetros; SEXTO, con rumbo Sur, setenta y cinco grados siete  
7 minutos catorce segundos Este, distancia de noventa y ocho metros noventa y  
8 dos centímetros; SEPTIMO, con rumbo Norte ochenta y un grados trece minutos  
9 veinticuatro segundos Este, distancia de setenta y un metros cuarenta y cuatro  
10 centímetros; OCTAVO, con rumbo Sur, cincuenta y seis grados dieciocho minutos  
11 treinta y cinco segundos Este distancia de cuarenta y dos metros noventa y un  
12 centímetros; NOVENO, con rumbo Norte, setenta y cuatro grados cuarenta y cinco  
13 minutos cuarenta y nueve segundos Este, distancia de veintiséis metros sesenta  
14 y cuatro centímetros; DECIMO, con rumbo Sur, sesenta y cuatro grados veintidós  
15 minutos veintiocho segundos Este, distancia de ciento seis metros treinta y  
16 seis centímetros; DECIMO PRIMERO, con rumbo Norte, cincuenta y cuatro grados  
17 quince minutos treinta y un segundos Este, distancia de veintinueve metros  
18 cuarenta y cinco centímetros; DECIMO SEGUNDO, con rumbo Sur, ochenta y nueve  
19 grados veinticinco minutos nueve segundos Este, distancia de veintinueve metros  
20 sesenta centímetros; DECIMO TERCERO, con rumbo Sur, sesenta y un grados  
21 cuarenta y nueve minutos diecisiete segundos Este, distancia de nueve metros  
22 cincuenta y tres centímetros; DECIMO CUARTO, con rumbo Sur, cincuenta y tres  
23 grados cuarenta y nueve minutos veinticinco segundos Oeste, distancia de  
24 setenta y nueve metros veintinueve centímetros; DECIMO QUINTO, con rumbo Sur



00000372

1 cincuenta y siete grados diez minutos treinta y nueve segundos Oeste, distancia  
2 de cincuenta y un metros veintinueve centímetros; DECIMO SEXTO, con rumbo Sur,  
3 sesenta y tres grados seis minutos cincuenta y cuatro segundos Este, distancia  
4 de trescientos sesenta y ocho metros cuarenta y dos centímetros; colindando  
5 estos dieciséis tiros anteriores con porción Quinta y adescrita y que formó  
6 parte del inmueble general del cual se ha desmembrado la presente. RUMBO  
7 ORIENTE, en tres tiros: PRIMERO, treinta y séis metros veinticuatro centímetros  
8 Sur, cero grados cuarenta y tres minutos Este, SEGUNDO, dieciocho metros siete  
9 centímetros Sur, treinta y ocho grados cuarenta minutos Este. TERCERO, ciento  
0 ochenta y cuatro metros veintisiete centímetros Sur, veintidós grados dieciocho  
1 minutos Oeste, colindando estos tres tiros anteriores con terrenos de Leonor  
2 Sutter de Canessa y Leonor Canessa Sutter. RUMBO SUR, colindando con el rumbo  
3 Norte en sutotalidad con la porción a) que sedesmembró y que antes formó parte  
4 del inmueble general, en veinte tiros así: Partiendo del vértice Sureste de  
5 coordenadas Lambert Latitud Norte doscientos cincuenta y siete mil novecientos  
6 noventa y tres punto treinta y tres, Longitud Oeste quinientos setenta y nueve  
7 mil treinta y siete punto diez de Greenwich. PRIMERO, con rumbo Norte sesenta y  
8 cinco grados cuarenta y siete minutos cuarenta y siete segundos Oeste,  
9 distancia de seis metros cincuenta y un centímetros. SEGUNDO, con rumbo Norte  
0 setenta y seis grados diecinueve minutos doce segundos Oeste, en distancia  
1 cuarenta metros diecisiete centímetros; TERCERO, con rumbo Norte ochenta grados  
2 cero un minutos cuarenta y un segundos Oeste, en distancia treinta y tres  
3 metros veintiséis centímetros. CUARTO, con rumbo Norte cuarenta y cinco grados  
4 cuarenta y seis minutos cero cinco segundos Oeste, en distancia quince metros



M. DE H.

4956445

00000373

DOS COLONES

1 treinta centímetros. QUINTO, con rumbo Norte, cincuenta y seis grados cincuenta  
 2 y cuatro minutos cero cinco segundos Oeste, en distancia cuarenta y dos metros  
 3 diecisiete centímetros. SEXTO, con rumbo Sur setenta y cuatro grados trece  
 4 minutos cincuenta y cinco segundos Oeste, en distancia cuarenta y siete metros  
 5 tres centímetros. SEPTIMO, con rumbo Sur, setenta y dos grados cuarenta y nueve  
 6 minutos cero siete segundos Oeste, en distancia dieciséis metros sesenta y dos  
 7 centímetros. OCTAVO, con rumbo Sur setenta y seis grados veintiocho minutos  
 8 treinta y cuatro segundos Oeste, en distancia veinticuatro metros setenta y seis  
 9 centímetros, NOVENO, con rumbo Sur, ochenta y seis grados cincuenta y seis  
 10 minutos cero segundos Oeste, en distancia cuarenta metros treinta y ocho  
 11 centímetros. DECIMO, con rumbo Sur ochenta y un grados cuarenta y dos minutos  
 12 veintiocho segundos Oeste, en distancia treinta y ocho metros. DECIMO PRIMERO,  
 13 con rumbo Norte ochenta y nueve grados cincuenta y ocho minutos treinta y  
 14 cuatro segundos Oeste, en distancia cuarenta y ocho metros diecinueve  
 15 centímetros. DECIMO SEGUNDO, con rumbo Norte sesenta y cuatro grados cero tres  
 16 minutos cincuenta y ocho segundos Oeste, en distancia once metros setenta y  
 17 ocho centímetros. DECIMO TERCERO, con rumbo Norte ochenta y cinco grados cero  
 18 cinco minutos cero segundos Oeste, en distancia treinta y ocho metros  
 19 veintisiete centímetros. DECIMO CUARTO, con rumbo Sur, diecisiete grados  
 20 cuarenta y un minutos cero cuatro segundos Oeste, en distancia quince metros  
 21 noventa y tres centímetros. DECIMO QUINTO, con rumbo Sur, cuarenta grados  
 22 dieciséis minutos veintidós segundos Oeste, en distancia veinticinco metros  
 23 noventa y un centímetros. DECIMO SEXTO, con rumbo Sur ochenta y dos grados  
 24 veintitrés minutos ~~cuarenta~~ treinta y cuatro segundos Oeste, distancia



00000374

1 veintitrés metros cero tres centímetros. DECIMO SEPTIMO, con rumbo Sur, setenta  
2 y un grados veintiséis minutos diecisiete segundos Oeste, en distancia  
3 veinticinco metros setenta centímetros. DECIMO OCTAVO, con rumbo Sur, setenta y  
4 ocho grados cero cinco minutos treinta y cinco segundos Oeste, en distancia de  
5 cincuenta y cinco metros cincuenta y siete centímetros. DECIMO NOVENO, con  
6 rumbo Sur, setenta y un grados cincuenta y cuatro minutos veintidós segundos  
7 Oeste, en distancia quince metros noventa y cuatro centímetros, y VIGESIMO, con  
8 rumbo Norte cuarenta y ocho grados veintitrés minutos cincuenta y seis segundos  
9 Oeste, en distancia doce metros once centímetros. RUMBO PONIENTE, en seis tiros  
0 de la etapa primera a partir del décimo tiro, colindando con terrenos de doña  
1 Abigail Cueva viuda de Giralt; sesenta metros cuarenta y ocho centímetros  
2 Norte, treinta grados dieciocho minutos Oeste. DECIMO PRIMERO, sesenta metros  
3 diez centímetros Norte, veintitrés grados veinte minutos Oeste. DECIMO  
4 SEGUNDO, sesenta y un metros siete centímetros Norte, cuarenta y un grados  
5 treinta y dos minutos Oeste. DECIMO TERCERO, veintiún metros cuarenta y cuatro  
6 centímetros, Norte, doce grados siete minutos Este. DECIMO CUARTO, ciento  
7 setenta y ocho metros cinco centímetros Norte, cuarenta y un grados cuarenta y  
8 cinco minutos Oeste. DECIMO QUINTO, cincuenta y cinco metros veintiún  
9 centímetros Norte, catorce grados siete minutos Oeste. Llegando aquí al vértice  
10 de dónde iniciamos la presente descripción. Esta descripción tiene como base el  
11 rumbo oriente del antecedente el Sur completo tomado de la porción al rumbo  
12 Norte donada al Estado de El Salvador y parte del rumbo Poniente de la porción  
13 b) donada al Estado de El Salvador y el rumbo Norte medido y amojonado. La  
14 hijuela descrita anteriormente está inscrita a favor del Banco, en el Sistema



M. DE H.

4956446

0000375

DOS COLONES

1 de Folio Real Computarizado matrícula OCHO CERO CERO TRES CERO DOS SIETE UNO  
 2 Asiento CUATRO del Registro de la Propiedad Raíz del Departamento de San  
 3 Miguel. II) Que según punto número VII- Siete, del acta mil noventa y dos de  
 4 fecha veintiuno de noviembre de dos mil uno la Junta Directiva del Banco  
 5 autorizó la presente venta, por lo que libre de todo gravamen y por el precio  
 6 de **SETENTA Y TRES MIL CIENTO SESENTA Y UN DOLARES CON SESENTA Y NUEVE CENTAVOS**  
 7 **DE DÓLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA**, vende los derechos de Nuda Propiedad  
 8 y de Usufructo que recaen sobre el inmueble anteriormente descrito así: A la  
 9 sociedad Obrajuelo, S. A. de C. V., el Derecho Real de Nuda Propiedad por un  
 10 valor de **VEINTIUN MIL OCHOCIENTOS ONCE DOLARES CON VEINTIOCHO CENTAVOS DE DOLAR**  
 11 **DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA**, y el Derecho Real de Usufructo a la señora  
 12 Mirela Daglio de García Prieto por un valor de **CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS**  
 13 **CINCUENTA DOLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS DE DOLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE**  
 14 **AMERICA**, valores de los cuales en este acto el Banco recibe a su entera  
 15 satisfacción así: De la sociedad Obrajuelo, S.A. de C.V., la suma de **VEINTIUN**  
 16 **MIL OCHOCIENTOS ONCE DOLARES CON VEINTIOCHO CENTAVOS DE DOLAR DE LOS ESTADOS**  
 17 **UNIDOS DE AMERICA**, y de doña Mirela Daglio de García Prieto, la suma de **VEINTE**  
 18 **MIL DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA** y el saldo lo pagará esta última  
 19 en la forma que se expresa más adelante, y en consecuencia por medio este  
 20 instrumento el Banco les hace la tradición de dichos derechos así como del  
 21 dominio, posesión y demás derechos anexos, entregándoselos materialmente,  
 22 obligándose a la evicción y saneamiento de ley. III) El representante legal de  
 23 la sociedad compradora y doña Mirela Daglio de García Prieto, me **MANIFIESTAN:**  
 24 que aceptan la **VENTA Y TRADICION** de los derechos Reales que a cada uno se les

00000376

1 hace, así como del dominio, posesión y demás derechos anexos que se les  
2 transfieren, dándose por recibidos materialmente de los mismos, y que con  
3 respecto al pago del saldo del precio de esta compraventa que asciende a la  
4 suma de TREINTA Y UN MIL TRESCIENTOS CINCUENTA DOLARES CON CUARENTA Y UN  
5 CENTAVOS DE DOLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, la usufructuaria doña  
6 Mirela Daglio de García Prieto de conformidad a lo estipulado en el artículo  
7 Veintiuno de la Ley de Creación del Fondo de Emergencia para el Café, acepta  
8 el compromiso de pagar el saldo de la obligación pendiente de pago para con el  
9 Fondo de Emergencia para el Café creado por dicha ley, y que a esta fecha  
10 asciende a la cantidad antes mencionada, obligación adquirida por la sociedad ---  
11 Borí, Sociedad Anónima de Capital Variable, ----- que fue la sociedad quien dio en pago al  
12 Banco el inmueble objeto de este contrato, y cuya obligación de pago había sido  
13 asumida por el Banco. IV) Los comparecientes declaran que entre el Banco y las  
14 compradoras es imposible que exista algún parentesco. HAGO CONSTAR: a) que  
15 <sup>no</sup> / agregaré al legajo de anexos de mi Libro de Protocolo la boleta del pago del  
16 por estar exentos los traspasos de Nuda Propiedad y Usufructo hechos en/  
17 Impuesto Sobre Transferencia de Bienes Raíces -----/ el presente contrato;  
18 b) que antes del otorgamiento de esta escritura hice a los comparecientes la  
19 advertencia a que se refiere el artículo treinta y nueve de la Ley de  
20 Notariado; y c) que el señor Rolando Arturo Larín Arevalo me declaró bajo  
21 juramento que su mandante no es propietario ni poseedor de terrenos rústicos  
22 cuya área superficial total exceda el límite establecido por la Constitución de  
23 la República. Explique a los comparecientes los efectos legales de este  
24 contrato, y leído que les hube íntegramente todo lo escrito, en un solo acto,  
ratifican su contenido y firmamos. DOY FE.-ENTRE LINEAS: no-por estar exentos los traspas-



DOS COLONES



M. DE H.

4956447

00000377

1 sos de Nuda Propiedad y Usufructo hechos en:VALE.- ENMENDADO:sociedad-Bori, Sociedad Anónima de Capi

2 tal Variable-sociedad:VALE.-

3

4

5 *[Signature]* *[Signature]*

6

7 *[Signature]* *[Signature]*

00000378

*Faltas*



*Pa-*

00000379

SO ANTE MI del folio número TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE Frente al folio número TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO Frente del Libro TRIGESIMO QUINTO de mi Protocolo, el cual vence el día catorce de noviembre de dos mil tres. Y para ser entregado a la sociedad **OBRAJUELO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE**, extendiendo, firmo y sello el presente TESTIMONIO, por la compra-venta de Nuda Propiedad, en la ciudad de San Salvador, a los veintisiete días del mes de mayo de dos mil tres.-





CENTRO NACIONAL DE REGISTROS

No. 541954

Pag. 1 de 1

00000380

RAZON Y CONSTANCIA DE INSCRIPCION

COMPRVENTA

Centro Nacional de Registros, Primera Sección de Oriente, el Registrador que suscribe deja constancia que se ha inscrito a las 11:14:12 horas del día once de julio del dos mil tres en el sistema de folio real computarizado, en la(s) Matrícula(s) que se detalla(n) a continuación \*\*\*\*\*

No 80030271-00000 en el asiento 5, dirección CANTON EL VOLCAN, JURISDICCION Y DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL., EL VOLCAN, SAN MIGUEL, SAN MIGUEL el documento de COMPRVENTA.

A Favor de OBRAJUELO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE conocido(a) por OBRAJUELO S.A DE C.V..

INSCRIBASE LA PRESENTE COMPRVENTA POR LA NUDA PROPIEDAD.-

El Instrumento público que dió mérito a esta inscripción fué presentado bajo el asiento de presentación No 200312011920 a las 14:08:17 horas del día veintiseis de junio del dos mil tres .

San Miguel, catorce de julio del dos mil tres .



*[Handwritten Signature]*  
**Lic. Ana Marisol Reyes Vargas**  
REGISTRADOR AUXILIAR



00000381

RAZON Y CONSTANCIA DE INSCRIPCION

COMPRAVENTA

Centro Nacional de Registros, Primera Sección de Oriente, el Registrador que suscribe deja constancia que se ha inscrito a las 11:21:26 horas del día once de julio del dos mil tres en el sistema de folio real computerizado, en la(s) Matrícula(s) que se detalla(n) a continuación \*\*\*\*\*

No 80030271-00000 en el asiento 6, dirección CANTON EL VOLCAN, JURISDICCION Y DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL., EL VOLCAN, SAN MIGUEL, SAN MIGUEL

el documento de COMPRAVENTA.

A Favor de DAGLIO DE GARCIA PRIETO, MIRELA.

El Instrumento público que dió mérito a esta inscripción fué presentado bajo el asiento de presentación No 200312011922 a las 14:09:28 horas del día veintiseis de junio del dos mil tres.

San Miguel, catorce de julio del dos mil tres.



Lic. Ana Marisol Reyes Vargas REGISTRADOR AUXILIAR



# 419 - 2.5 I. S.

No. TREINTA Y DOS

CATORCE Libro de Protocolo

00000382

1976

# TESTIMONIO

DE LA

# ESCRITURA PUBLICA

DE

CONSTITUCION DE SOCIEDAD

---



---



---

OTORGANTES:

OBRAJUELO, S. A. de C.V.

---



---



---

A FAVOR DE:

---



---



---

DR. ROBERTO OLIVA  
ABOGADO Y NOTARIO

SAN SALVADOR  
EL SALVADOR, C. A.



SETENTA Y SIETE COLONES  
REGISTRO DE COMERCIO  
SAN SALVADOR



T.R. 0016047

1976 IX 14

09:30

41 LIBRO 130 PAGINA 447

1 NUMERO TREINTA Y DOS: - En San Salvador, a las diecisiete horas del día nue-  
 2 ve de Septiembre de mil novecientos setenta y seis.- Ante mí, ROBERTO OLIVA, No-  
 3 tario de este domicilio, comparecen las personas que al final diré y DICEN: PRIME-  
 4 RO.- Que por este medio constituyen una Sociedad a regirse por el siguiente pacto  
 5 social que incluye sus Estatutos: I) NACIONALIDAD, NATURALEZA Y DENOMINACION.-La-  
 6 Sociedad es Salvadoreña Anónima de Capital Variable y su denominación es "OBRA--  
 7 JUELO, S.A. de C.V.".- II) DOMICILIO:- El domicilio social es la ciudad de San -  
 8 Salvador, pudiendo establecer Agencias, Sucursales, Oficinas y Dependencias en --  
 9 cualquier lugar dentro y fuera del País.- III) PLAZO.- El plazo social es indeter-  
 10 minado.- IV.-) FINALIDAD.- La Sociedad tiene por finalidad social el ejercicio de  
 11 la agricultura, en especial, en lo relativo al cultivo del algodón y el henequen;  
 12 el arrendamiento, venta, permuta de bienes muebles é inmuebles; la participación  
 13 en otras sociedades, cooperativas o entidades; la contratación de contratos de --  
 14 participación y el otorgamiento de toda clase créditos, obligaciones y garantías  
 15 y en general, la explotación del comercio é industria y servicios en todas sus ra-  
 16 mas y actividades y la realización de todo acto o actividad lícitos permitidos --  
 17 por las Leyes.- Para la consecución de sus fines la Sociedad podrá realizar to--  
 18 dos los actos accesorios, complementarios y conexos que sean necesarios, útiles o  
 19 coadyuvantes.- V) CAPITAL DE FUNDACION.-El capital de fundación de la Sociedad es  
 20 de SETENTA MIL COLONES, dividido y representado por una sola serie de SETECIENTAS  
 21 ACCIONES de un valor nominal de CIEN COLONES cada una.- VI) REGIMEN DE CAPITAL VA-  
 22 RIABLE.- El capital social es susceptible tanto de aumento como de disminución,  
 23 dentro del régimen de capital variable, de acuerdo con las regulaciones siguien--  
 24 tes: A) El capital mínimo será de SETENTA MIL COLONES.- B) El capital podrá aumen-  
 25 tarse por medio de nuevas aportaciones de los accionistas o de otras personas que

00000384

41 LIBRO 130 PAGINA 448

1 ingresen a la Sociedad por capitalización de reservas y utilidades o por <sup>re</sup>valoriza  
2 ción del activo de la Sociedad.- El capital podrá disminuirse hasta una cifra no-  
3 menor a la del capital mínimo antes señalado, por el retiro total o parcial de al  
4 gunas aportaciones y por desvalorización del activo.- c) Los acuerdos sobre aumen-  
5 to o disminución del capital social solo podrán tomarse en Junta General Extraor-  
6 dinaria de Accionistas, con el voto acorde del setenta y cinco por ciento del to-  
7 tal de acciones de la Sociedad; dicha Junta General fijará la forma y términos en  
8 que deban hacerse las correspondientes emisiones de acciones.- Para que proceda -  
9 un aumento de capital, será necesario que estén totalmente pagadas las acciones -  
10 que representen tanto el capital social original como cualquier otro aumento que  
11 se hubiere decretado con anterioridad.- D) Los aumentos o disminuciones del capi-  
12 tal social deberán inscribirse en el Libro de Registro que al efecto llevará la -  
13 Sociedad.- E). En los casos de aumento de capital los accionistas tendrán derecho  
14 preferente para suscribir las nuevas acciones que se emitan, en proporción al nú-  
15 mero de las que posean, y queda entendido que las acciones existentes al final --  
16 del ejercicio económico anual participan de los resultados del mismo y que ésta -  
17 participación será proporcional al tiempo que el nuevo capital haya estado en po-  
18 der de la sociedad dentro del respectivo ejercicio económico anual, en el que in-  
19 gresó como tal.- F) En los casos de disminución del capital por el retiro de apor-  
20 taciones, si uno o más socios quisieran hacer uso del derecho de retiro, pero ta-  
21 les retiros tuvieran como consecuencia la reducción del capital a menos del míni-  
22 mo pactado en el literal "A" de esta cláusula o excedieren de la cantidad autori-  
23 zada o acordada por la Junta General para disminuirse, solamente se autorizará el  
24 pago de acciones completas, a prorrata del capital que dichos accionistas tengan  
25 en la Sociedad, hasta concurrencia del capital mínimo de la cantidad autorizada a



Hoja Ant. Nº 0000506  
T. R. al Nº 0016047  
Emisión:... 1976.-  
Valor:..... Q77.00

00000385

T.R. 0322030



41 LIBRO 130 PAGINA 449

1 disminuirse, según el caso.- G) Cuando se decreta la disminución del capital por  
2 desvalorización de activos, la Junta General fijará asimismo las normas para e-  
3 fectuar la disminución y para la cancelación, sustitución o emisión de los títu-  
4 los correspondientes.-VII) DE LAS ACCIONES.-Las acciones son iguales, comunes y no  
5 minativas.-Cada acción confiere iguales derechos y obligaciones y da derecho a un  
6 voto en toda clase de Juntas Generales de Accionistas.-Las acciones serán siempre  
7 nominativas aunque se encuentren totalmente pagadas.-VIII) TITULOS DE ACCIONES.-  
8 A los accionistas se les extenderán Certificados que representen las acciones de  
9 su propiedad.- Un mismo Certificado podrá amparar cualquier número de acciones.-  
10 Los Certificados serán firmados por los dos Directores Propietarios de la Junta  
11 Directiva y contendrán todos los datos y requisitos que para estos títulos señala  
12 el Código de Comercio.- IX) CANJEO Y REPOSICION DE CERTIFICADOS.-A solicitud del  
13 accionista, cualquier Certificado podrá ser canjeado por otros que amparen, en con-  
14 junto, la misma cantidad de acciones que el Certificado canjeado.-En caso de pér-  
15 dida, extravío, destrucción o deterioro de Certificados de Acciones, se aplicará  
16 lo dispuesto en el Capítulo Trece Título Segundo, Libro Tercero del Código de Co-  
17 mercio.-Los Certificados emitidos en canje ó reposición llevarán la numeración -  
18 que naturalmente les pueda corresponder pero en los certificados emitidos en repo-  
19 sición se anotará su calidad de tales. Los gastos de canje o reposición de Certifi-  
20 cados será por cuenta del interesado y la Sociedad no tendrá responsabilidad alguna  
21 para con los accionistas y terceros por sus actuaciones de conformidad con lo es-  
22 tablecido en esta cláusula.-X) COPROPIEDAD DE ACCIONES.-Cuando varias personas lle-  
23 guen a ser copropietarias de una acción o de un título representativo de varias  
24 acciones éstas deberán nombrar un representante común para que las represente an-  
25 te la Sociedad.-Salvo los casos en que la Ley prescriba trámite distinto, los co-

00000386

41 LIBRO 130 PAGINA 450

1 propietarios de un título representativo de varias acciones podrán en todo tiempo  
2 canjear dicho título por otros emitidos directamente a favor de cada copropietario,  
3 en proporción a sus respectivos derechos o de acuerdo con sus instrucciones al  
4 respecto.- XI) LIBRO DE REGISTRO DE ACCIONISTAS.-La Sociedad llevará un Libro de  
5 Registro de Accionistas, en el que se consignará el nombre y domicilio de cada u  
6 no de los accionistas, la cantidad de acciones que posean y los pagos hechos en re  
7 lación a las mismas, los números y cantidad de acciones que amparen los Certifica  
8 dos de Acciones emitidos a sus nombres, los llamamientos que se efectúen, los tras  
9 pasos que se realicen, los canjes, reposiciones y cancelaciones de títulos, los gra  
10 vámenes y embargos que afecten las acciones y la cancelación de los mismos.XII)  
11 GOBIERNO DE LA SOCIEDAD.-La Sociedad será regida y administrada por la Junta Gene  
12 ral de Accionistas y por la Junta Directiva.-En la administración de la Sociedad  
13 también participarán los miembros y comisiones de la Junta Directiva y el Gerente  
14 o Gerentes que se nombraren, pero solamente con las facultades, atribuciones y obli  
15 gaciones que se les asignen de acuerdo con los términos de esta escritura.-XIII)  
16 JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS.-La Junta General de Accionistas es el Organo Supre  
17 mo de la Sociedad y sus resoluciones, legalmente adoptadas obligarán a todos los  
18 Accionistas, aún a los ausentes o disidentes, sin más limitaciones y excepciones  
19 que las expresamente contempladas en esta escritura o en la Ley.-Son facultades  
20 de la Junta General de Accionistas: a) el aumento o disminución del capital social;  
21 b) la disolución, fusión o transformación de la Sociedad; c) cualesquiera otra modi  
22 ficación del pacto social; d) la emisión de bonos; e) la amortización de acciones  
23 con recursos propios y la emisión de certificados de goce; f) la aprobación/de la  
24 memoria de la Junta Directiva, el Balance General, el Estado de Pérdidas y ganancias,  
25 y demás estados financieros que le presente la Junta Directiva; g) la elección de los



QUINCE CENTAVOS

-3-

00000387



T.R. 0322032

41 LIBRO 130 PAGINA 451

1 miembros de la Junta Directiva y la fijación de sus emalumentos; h) el nombramien  
2 to del Auditor o Auditores de la Sociedad y el señalamiento de sus honorarios; i)  
3 La remoción y sustitución de los miembros de la Junta Directiva y del Auditor o  
4 Audidores; j) la distribución de utilidades; k) el señalamiento de las sumas o --  
5 por-centajes destinados a las reservas legales, generales o especiales; l) la fija  
6 ción de todas aquellas disposiciones que considere convenientes para la buena mar-  
7 cha de la Sociedad; y m) el conocer y resolver los demás asuntos que de conformi  
8 dad con la Ley y este pacto social deban ser conocidos por la Junta General de -  
9 Accionistas, así como toda cuestión o negocio que por Ley o este pacto social no-  
10 conespondan a otros organismos sociales.- XIV) CARACTER DE LAS JUNTAS GENERALES -  
11 DE ACCIONISTAS.- La Junta General de Accionistas tendrá el carácter de Ordinaria  
12 Extraordinaria u Ordinaria y Extraordinaria, según sea la clase de asuntos que co  
13 nozca.- Son asuntos de carácter extraordinario los asuntos relacionados en los -  
14 literales "a", "b", "c", "d" y "e", de la cláusula anterior y los demás asuntos -  
15 que de conformidad con la Ley o este pacto social deben ser conocidos en Junta Ge  
16 neral Extraordinaria.- Todos los demás asuntos son de carácter ordinario.- XV) REU  
17 NIONES DE LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS.- La Junta General de Accionistas se --  
18 reunirá mediante convocatoria hecha por la Junta Directiva y en su caso, por el -  
19 Auditor o Auditores o el Juez de Comercio, en el lugar, día y hora que se señale  
20 en la convocatoria, En todo caso, la Junta General Ordinaria de Accionistas debe-  
21 rá reunirse por lo menos una vez al año dentro de los tres meses siguientes al --  
22 cierre del ejercicio social.- No será necesaria convocatoria alguna cuando se en-  
23 cuentren reunidos o debidamente representados todos los accionistas y acuerden --  
24 instalar la Junta General aprobando por unanimidad la agenda.- Los casos, modo, -  
25 plazo y forma de convocatoria y celebración de las Juntas Generales de Accionistas

0000383

41 LIBRO 130 PAGINA 452

son comunes é iguales, cualesquiera que sea el carácter de éstas, con las excepciones  
que se expresan en las cláusulas siguientes.- XVI) CONVOCATORIAS.- Las convocatorias para Junta General se publicarán por lo menos con quince días de anticipación a la fecha señalada para la reunión, de conformidad a lo dispuesto por la Ley; además, se enviará un aviso por correo a los Accionistas.- La convocatoria deberá especificar la denominación de la Sociedad, la especie de Junta a que se convoca, el quorum necesario, el lugar, día y hora de la Junta, la agenda de la sesión y el nombre y cargo de quien o quienes firman la convocatoria.- Cuando se convoque a Junta General deberán hacerse simultáneamente los llamados en primera y segunda convocatoria en el entendido que las fechas de reunión estarán separadas cuando menos, por un lapso de veinticuatro horas; en los casos en que proceda tercera convocatoria, ésta deberá hacerse y publicarse conforme a las reglas antes dichas y además deberá expresarse la circunstancia de ser tercera convocatoria y que el quorum y mayoría necesarios para resolver serán por lo menos, la mitad más una de todas las acciones de la Sociedad.- XVII) PROCEDIMIENTOS.- La Presidencia y Secretaría de las sesiones de Junta General de Accionistas estarán a cargo del Primero y Segundo Director Propietarios de la Junta Directiva.- No obstante, la Junta General podrá en todo caso y por simple mayoría de los votos presentes, nombrar Presidente y Secretario especiales para cada sesión en particular.- A la hora indicada en la convocatoria se formulará una lista de los accionistas, indicándose sus nombres y el número de acciones representadas por cada uno.- Antes de la primera votación, la lista se exhibirá para su examen y será firmada por el Presidente y el Secretario de la Junta General y por los demás concurrentes.- Lo mismo se hará cuando la Junta General se instale legalmente sin convocatoria previa.- XVIII) QUORUMS Y MAYORIAS EXTRAORDINARIOS.- Para conocer y resolver los asuntos de carác



-4-

00000389



T.R. 0322033

41 LIBRO 130 PAGINA 453

1 ter extraordinario especificados en la cláusula Décima Cuarta, con excepción de-  
 2 los literales "d" y "e", la Junta General de Accionistas se tendrá por reunida en  
 3 primera convocatoria, con la representación de por lo menos el setenta y cinco -  
 4 por ciento de todas las acciones é igual proporción se necesitará para formar re-  
 5 solución.- En segunda convocatoria, el quorum y mayoría necesarios para resolver-  
 6 serán de por lo menos el sesenta por ciento de todas las acciones, pero en ningún  
 7 caso el número de votos necesarios para formar resolución será inferior al seten-  
 8 ta y cinco por ciento de las acciones presentes.- En los casos de tercera convoca-  
 9 toria, el quorum y mayoría necesarios para resolver serán, por lo menos, la mitad  
 10 más una de todas las acciones de la Sociedad.- XIX) QUORUMS Y MAYORIA ORDINARIOS.  
 11 Para conocer y resolver todos los otros asuntos no regulados por la cláusula ante-  
 12 rior, la Junta General de Accionistas se tendrá por legalmente reunida en prime-  
 13 ra convocatoria, con la representación de por lo menos la mitad más una de todas -  
 14 las acciones.- En segunda convocatoria la Junta General se integrará con cualquier  
 15 ra que sea el número de las acciones representadas.- En ambos casos, las resolu-  
 16 ciones serán válidas si son tomadas por mayoría de los votos presentes. XX) ACTA  
 17 DE LAS JUNTAS GENERALES.- Las actas de las Juntas Generales de Accionistas, se  
 18 asentarán en el Libro correspondiente y deberán ser firmadas por quienes hayan de-  
 19 sempeñado los cargos de Presidente y Secretario de la sesión o por dos de los ac-  
 20 cionistas presentes, a quienes la Junta haya comisionado al efecto.- Cuando por  
 21 cualquier circunstancia no pudiese asentarse el Acta en el Libro respectivo, se  
 22 asentará en el Protocolo de un Notario.- XXI) DE LA JUNTA DIRECTIVA.- La Socie-  
 23 dad será administrada por una Junta Directiva integrada por dos Directores Pro-  
 24 pietarios y dos Directores Suplentes, la Junta General de Accionistas designará  
 25 quienes de los Directores Propietarios desempeñarán los cargos de Primero y Se-

00000390

41 LIBRO 130 PAGINA 454

gundo Director de la Junta Directiva.- Los miembros de la Junta Directiva serán e  
lectos por períodos de cinco años, pero continuarán en el desempeño de sus fun--  
ciones, aún cuando hubiese concluido el plazo para el que fueron electos, mien--  
tras no se elijan los sustitutos y éstos no tomen posesión de sus cargos.- XXII)  
DE LOS DIRECTORES.- Para ser Director no es necesario ser Accionista.- En el e--  
jercicio de sus cargos, los Directores devengarán los emolumentos que les fije -  
la Junta General de Accionistas, podrán ser reelectos y su calidad de tales es  
compatible con cualquier otro cargo o empleo en la Sociedad excepto con el <sup>de/</sup>Audi-  
tor.- El cargo de Director no puede ser delegado o representado, pero es renun--  
ciable.- XXIII) DE LA SUSTITUCION DE LOS DIRECTORES .- En caso de fallecimiento  
renuncia, licencia, ausencia o todo tipo de impedimento temporal o definitivo de  
cualquiera de los Directores Propietarios, éste será sustituido por cualquiera -  
de los Directores Suplentes que sea llamado al efecto.- El Director que sustitu-  
ya a otro lo hará en forma temporal o permanente, según sea la clase de vacante  
acaecida. Las vacantes temporales de los Directores Suplentes no serán llenadas,  
pero las definitivas serán hechas del conocimiento de la Junta General, en su --  
próxima sesión para que proceda a elegir los sustitutos necesarios.- XXIV) DE --  
LAS SESIONES DE JUNTA DIRECTIVA.- La Junta Directiva sesionará en el domicilio so-  
cial ordinariamente por lo menos una vez al año y extraordinariamente en los días  
que al efecto se señale así misma o cuando sea convocada por cualquiera de sus  
miembros o por el Gerente General.- La convocatoria a Junta Directiva deberá ind  
car el lugar, día y hora de la sesión é incluir la agenda correspondiente; será  
firmada por cualquiera de las personas autorizadas a convocar y deberá ser envia  
da a los Directores por lo menos con veinticuatro horas de anticipación.- No se-  
rá necesaria convocatoria alguna cuando se encuentren reunidos el Primero y Se--



QUINCE CENTAVOS

-5-

00000391



T.R. 0322034

41 LIBRO 130 PAGINA 455

gundo Director y resuelvan sesionar de acuerdo a una agenda elaborada en ese mis  
 mo acto.- El quorum de la Junta Directiva se integra con el Primero y Segundo Di-  
 rector y las resoluciones se tomarán por unanimidad de votos.- Instalada la Junta  
 Directiva ésta podrá acordar que se traten y resuelvan puntos incluidos en la agen-  
 da.- Los Directores Suplentes podrán asistir a las sesiones de Junta Directiva, -  
 con voz pero sin voto.- Se levantará una Acta de toda sesión de Junta Directiva y  
 serán asentada en el Libro respectivo debidamente firmada por los Directores asis-  
 tentes; si por cualquier circunstancia no se pudiese asentar en dicho Libro se a-  
 sentará en el Protocolo de un Notario.- XXV) FACULTADES DE LA JUNTA DIRECTIVA.-La  
 Junta Directiva tendrá a su cargo la dirección y administración de la Sociedad, -  
 con las más amplias facultades de gestión y sin más limitaciones que las estable-  
 cidas por la Ley y en esta escritura.- En forma especial le corresponde: a) cum-  
 plir y hacer cumplir las resoluciones y acuerdos de la Junta General de Accionis-  
 tas; b) constituir comisiones de Junta Directiva; c) nombrar al Gerente o Geren-  
 tes, señalarles sus respectivas atribuciones, obligaciones y remuneraciones, con-  
 cederles permisos o licencias, aceptar sus renunciaciones y removerlos cuando lo consi-  
 DERE CONVENIENTE: D) disponer la organización interna de la Sociedad, crear o su-  
 primir las plazas que estimare convenientes, nombrar y remover los funcionarios -  
 y demás empleados de la Sociedad, establecer los regímenes de salarios y presta-  
 ciones sociales y reglamentar el uso de las firmas en las relaciones bancarias y  
 comerciales en general; e) nombrar apoderados y representantes de la Sociedad; f)  
 abrir y cerrar sucursales, agencias, oficinas, dependencias y factorías en cual-  
 quier lugar del país o en el extranjero; g) autorizar la celebración de actos, con-  
 tratos y operaciones relaciondos con la finalidad social, ya sea bajo la forma de au-  
 torización general dentro de ciertos límites o específicamente en casos individua-

00000392

41 LIBRO 130 PAGINA 456

1 les; h) elaborar la memoria de sus labores, balance general, estado de pérdidas y  
2 ganancias y proyectos de distribución de utilidades y presentarlos a la Junta Ge-  
3 neral de Accionistas; i) hacer los llamamientos a pago de capital y señalar las -  
4 fechas se inicio y cierre del ejercicio social; j) convocar a Junta General de Ac-  
5 cionistas; k) llevar los libros, controles y registros que ordenan las leyes y hacer  
6 las publicaciones correspondientes; l) en general, ejercer y cumplir todas las de-  
7 más atribuciones y obligaciones que le señalen la Ley y esta escritura.- XXVI) DE-  
8 LEGACION DE FACULTADES.- La Junta Directiva podrá delegar sus facultades de admi-  
9 nistración y representación en cualquiera de sus miembros o en las comisiones in-  
10 tegradas por éstos, quienes deberán ajustarse a las instrucciones que reciban y  
11 dar periódicamente cuenta de sus gestiones.- La delegación de facultades en nin-  
12 gún caso limitará las propias facultades y atribuciones de la Junta Directiva.--  
13 XXVII) REPRESENTACION.- La representación judicial y extrajudicial de la Socie-  
14 dad y el uso de la razón social corresponde al Primero y Segundo Director, quie-  
15 nes podrán actuar conjunta o separadamente.- En el ejercicio de sus cargos y pre-  
16 via autorización de la Junta Directiva, podrán celebrar toda clase de actos y --  
17 contratos y contraer toda clase de obligaciones, otorgar poderes especiales o --  
18 generales, gravar o enajenar los bienes inmuebles, muebles, valores o derechos -  
19 de la Sociedad, adquirir toda clase de bienes, conferir o revocar los Poderes de  
20 Administración que se confieren a los Gerentes y Sub-Gerentes, otorgar fianzas y  
21 constituir garantías, y en general, realizar la gestión de los negocios sociales  
22 para lo cual se les confieren las facultades generales del mandato y las especia-  
23 les comprendidas en el Artículo Ciento Trece del Código de Procedimientos Civi-  
24 les, inclusive la de transigir, todas las cuales expliqué a los otorgantes, para  
25 cerciorarme de que las conocen, comprenden y conceden.- Las facultades antes re



-6-

00000393



T.R. 0322035

41 LIBRO 130 PAGINA 457

1 lacionadas podrán ser usadas en forma conjunta ó separada con el Gerente o Geren-  
 2 tes de conformidad con lo que al respecto determine la Junta Directiva.- Las Cre-  
 3 denciales, Certificaciones y Constancias de toda clase, serán expedidas y firma-  
 4 das indistintamente por cualquiera de los miembros de la Junta Directiva.- XXVIII)  
 5 DE LOS GERENTES:- La Junta Directiva podrá nombrar al Gerente o Gerentes y los -  
 6 Sub-Gerentes que considere necesarios, señalándoles en todo caso y de una manera  
 7 específica las facultades y atribuciones que a ellos se les confieren.- Los pode-  
 8 res que se otorguen, determinarán la extensión del mandato y sus restricciones.-  
 9 Las facultades y atribuciones que se confieran en ningún caso limitará las facul-  
 10 tades y atribuciones de la Junta Directiva ni la de sus miembros.- XXIX) EJERCICIO  
 11 ECONOMICO; CONTABILIDAD Y PUBLICACIONES.- El ejercicio económico de la Sociedad se  
 12 rá de un año, comprendido entre las fechas que señale la Junta Directiva.- La So-  
 13 ciedad llevará la contabilidad y los libros que la ley exija, así como aquellos que  
 14 la Junta Directiva considere convenientes para el mejor manejo de los negocios.--  
 15 La Sociedad hará las publicaciones a las que la Ley obliga.- XXX) RESERVA LEGAL.-  
 16 De las utilidades netas obtenidas en cada ejercicio la Junta General de Accionis-  
 17 tas destinará un siete por ciento de las mismas para la constitución de la reser-  
 18 va legal, hasta que ésta represente por lo menos la quinta parte del capital so-  
 19 cial.- La reserva legal deberá reintegrarse cuantas veces se redujese por cual-  
 20 quier causa.- XXXI) OTRAS RESERVAS.- La Junta General de Accionistas podrá acor-  
 21 dar la constitución de otras reservas, generales o especiales, para los fines que  
 22 crea convenientes.- XXXII) DIVIDENDOS.- La distribución de dividendos se realiza  
 23 rá en la forma, época o fecha que decreta la Junta General de Accionistas, la cual  
 24 podrá delegar en la Junta Directiva el señalamiento de la fecha o fechas en que -  
 25 deban pagarse.- Los dividendos decretados serán pagados a los accionistas en la -

00000394

1 medida y proporción en que se encuentran pagados sus respectivos aportes de capi-  
2 tal.- XXXIII) DEL AUDITOR.- La vigilancia de la Sociedad estará confiada a un Au-  
3 ditor o Auditores nombrado por la Junta General de Accionistas, la que proveerá-  
4 su vacante en caso necesario.- El auditor ejercerá sus funciones por el plazo de  
5 un año y tendrá las facultades y obligaciones que determine la Ley.- XXXIV) DISO-  
6 LUCION Y LIQUIDACION.- La Sociedad se disolverá por las causales que indique la -  
7 Ley y su liquidación se sujetará a las reglas siguientes: a) el nombramiento de -  
8 liquidadores, su número y el plazo para la práctica de la liquidación serán deter-  
9 minados por la Junta General de Accionistas; b) durante la liquidación del Audi-  
10 tor desempeñará con respecto a los liquidadores las mismas funciones que desempe-  
11 pará en la vida normal de la Sociedad; c) las convocatorias a Junta General de Ac-  
12 cionistas, serán hechas por los liquidadores, el Auditor o el Juez de Comercio. -  
13 con las mismas formalidades que se establecen para la vida normal de la Sociedad; -  
14 e) en todo lo demás se está a lo dispuesto por la Ley.- SEGUNDO.- Los compare--  
15 cientes en este acto son los señores don FEDERICO GARCIA PRIETO, quien firma "Fed-  
16 G. Prieto", de setenta y tres años de edad, Agricultor, de este domicilio, salvado-  
17 reño, portador de su Cédula de Identidad Personal número uno-uno- cincuenta y ocho  
18 mil trescientos cuarenta y ocho, doña ROSA HIRLEMANN DE GARCIA PRIETO, quien fir-  
19 ma "Rosa H. de G. Prieto", de sesenta y ocho años de edad, de las atenciones de -  
20 su hogar, de este domicilio, salvadoreña, portadora de su Cédula de Identidad Per-  
21 sonal número uno-uno- cincuenta y ocho mil trescientos treinta y ocho, don FEDERI-  
22 CO GARCIA PRIETO HIRLEMANN, quien firma "Fed. G. Prieto", de cuarenta y cinco años  
23 de edad, Agricultor, de este domicilio, Salvadoreño, con Cédula de Identidad Per-  
24 sonal número tres-uno-doce mil quinientos setenta y dos, y Doña MIRELA CRISTINA -  
25 DAGLIO OROZCO DE GARCIA PRIETO, quien firma "Mirela D. de G. Prieto", de cuarenta



QUINCE CENTAVOS

-7-

00000395



T.R. 0322036

41 LIBRO 130 PAGINA 459

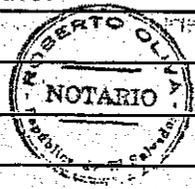
1 años de edad, de las atenciones de su hogar, de este domicilio, Salvadoreña, con  
 2 Cédula de Identidad Personal número tres-uno- doce mil quinientos setenta y uno.  
 3 **TERCERO.-** Las acciones que integran el capital social se suscriben así: don FEDE  
 4 RICO GARCIA PRIETO, suscribe TRESCIENTAS ACCIONES, doña ROSA HIRLEMANN DE GARCIA  
 5 PRIETO, suscribe DOSCIENTAS ACCIONES; don FEDERICO GARCIA PRIETO HIRLEMANN, sus-  
 6 cribe CIEN ACCIONES, y doña MIRELA CRISTINA DAGLIO OROZCO DE GARCIA PRIETO, sus--  
 7 cribe CIEN ACCIONES.- Las acciones así suscritas son pagadas totalmente, en este  
 8 acto y en efectivo, mediante los Cheques certificados números dos millones ciento  
 9 ochenta y ocho mil novecientos treinta y uno, un millón quinientos noventa y ocho  
 10 mil siete, dos millones seiscientos noventa y tres mil ochocientos treinta y cua  
 11 tro, y dos millones seiscientos treinta mil novecientos treinta, Series "H", "E"  
 12 "H" y "H", por TREINTA MIL COLONES, VEINTE MIL COLONES, DIEZ MIL COLONES y DIEZ  
 13 MIL COLONES, librados el día de hoy contra el Banco de Comercio, a favor de la -  
 14 Sociedad que ahora se constituye, los cuales el suscrito Notario da fé de haber  
 15 tenido a la vista y que corresponden respectivamente a cada uno de los socios en  
 16 el orden antes indicado.- **CUARTO.-** Convienen los otorgantes en elegir la Primera -  
 17 Junta Directiva para el período que terminará en el año de mil novecientos ochén  
 18 ta y uno, así: PRIMER DIRECTOR don FEDERICO GARCIA PRIETO HIRLEMANN, SEGUNDO DI-  
 19 RECTOR Doña MIRELA Cristina DAGLIO OROZCO DE GARCIA PRIETO: DIRECTORES SUPLENTE:  
 20 Don FEDERICO GARCIA PRIETO y Doctor ENRIQUE GARCIA PRIETO.- **QUINTO.-** Todos los -  
 21 Directores quedan autorizados para ejercer personalmente comercio e industrias i  
 22 guales o semejantes a los de la sociedad y para participar en otras sociedades  
 23 que exploten tales actividades, sin perjuicio que en el futuro esta autoriza---  
 24 ción pueda ser revocada, total ó parcialmente por la Junta General de Accionistas.  
 25 **SEXTO.-** Así se expresaron los comparecientes, a quienes conozco y expliqué los e

00000396

41 LIBRO 130 PAGINA 460

1 efectos legales del acto contenido en este instrumento; advirtiéndole de la obliga  
 2 ción de inscribirlo en el Registro de Comercio, acompañando las solvencias corres  
 3 pondientes, de los efectos de dicha inscripción de las sanciones por no hacerlo.-  
 4 Y leído que les hube íntegramente todo lo escrito, en un solo acto sin interrup  
 5 ción, ratificaron su contenido y firmamos.- De todo lo cual doy fé.- Enmendado:  
 6 y el henequén, arrendamiento-venta-de contratos de participación y el otorgamien  
 7 to de toda clase- industria-necesarios-DE-mínimo-una-aumento-totalmente-Sociedad-  
 8 legalmente-XIV)-anticipación-de-mayor-Primero-agencias-factorías-Junta-DOSCIENTAS-  
 9 establecer-actividad-Vale.----FED. G. PRIETO.-----ROSA H. DE G. PRIETO.---FED.G.  
 10 GARCIA.-----MIRELA CRISTINA D. de G. PRIETO.----R.OLIVA.-----RUBRICADAS.-----

11 PASO ANTE MI DE FOLIOS, cincuenta y cinco frente a sesenta y dos vue  
 12 to del Libro DECIMO CUARTO de mi Protocolo que llevo en el corriente año y que -  
 13 caducará el día seis de Julio de mil novecientos setenta y siete; y para ser en  
 14 tregado a la Sociedad "OBRAJUELO, S.A. de C.V.", extendi, sello y firmo el pre  
 15 sente testimonio en la ciudad de San Salvador, a los nueve días del mes de Sep--  
 16 tiembre de mil novecientos setenta y seis.- Entre líneas: de-Vale.-Enmendado:NATU  
 17 RALEZA-DOMICILIO-desvalorización-General-señala-acciones-el-adoptadas-recursos---  
 18 financieros-emolumentos- GENERALES-cualesquiera-necesaria-forma-comprendido-Gener  
 19 ral-Los-en la vida-noral de la sociedad-vida-terminará-certificados-de-Vale.- Más  
 20 Entre líneas: o improbación-Vale.-



*B. Oliva*

RE-





T.R. 0497224

41 LIBRO 130 PAGINA 461

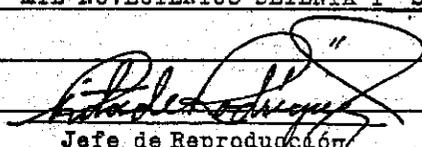
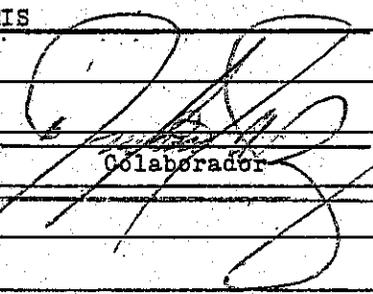
1 GISTRO DE COMERCIO, DEPARTAMENTO DE DOCUMENTOS MERCANTILES: San -  
 2 Salvador, a las nueve horas y dieciséis minutos del veinte de octu  
 3 bre de mil novecientos setenta y seis.  
 4 Inscribábase la anterior escritura pública de CONSTITUCION de la  
 5 sociedad "OBRAJUELO, S.A. de C.V.", presentada a las nueve horas  
 6 y treinta minutos del catorce de septiembre del corriente año, se  
 7 gún asiento número cuatrocientos diecinueve del Libro Quinto de -  
 8 Asientos de Presentación de Instrumentos Sociales. Se tuvo a la -  
 9 vista: a) Constancias de Solvencias de Renta y Vialidad, Series -  
 10 "J" Números: cero doscientos cinco mil cuatrocientos veinte y nue  
 11 ve, cero ciento noventa y un mil quinientos ochenta y cinco, cero  
 12 ciento noventa y un mil quinientos cuarenta, cero doscientos quin  
 13 ce mil cuatrocientos noventay ocho, expedidas por su orden: el veih  
 14 tinueve, diez, diez y de septiembre y trece de octubre del año en  
 15 curso. b) Solvencias Municipales, números: veinticuatro mil qui--  
 16 nientos trece, veinticuatro mil quinientos diez, veinticuatro mil  
 17 quinientos quince, veinticuatro mil quinientos once, expedidas to  
 18 das el dieciséis de septiembre de este año. DERECHOS: SETENTA Y -  
 19 SIETE COLONES. Recibo de Ingreso Serie "P" Número un millón trein  
 20 ta mil trescientos setenta y ocho, del catorce de septiembre de -  
 21 este año. Enmendado-seis-quinientos-de-veinticuatro-DERECHOS: SE-  
 22 TENTA-Vale.  
 23  
 24  
 25 Fecha de inscripción 21 OCT. 1976

*Dr. Julio García Prieto*  
 REGISTRADOR



00000398

41 LIBRO 130 PAGINA 462

1	
2	
3	INSCRITO EN EL REGISTRO DE COMERCIO
4	NUMERO CUARENTA Y UNO
5	FOLIOS CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE Y SIGUIENTES
6	LIBRO No. CIENTO TREINTA
7	DE REGISTRO DE SOCIEDADES
8	SAN SALVADOR, VEINTIUNO DE OCTUBRE DE
9	MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS
10	
11	Jefe de Reproducción
12	
13	Colaborador
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	

11

LIBRO 1325 PAGINA 92



00000393

NUMERO TREINTA Y SEIS.- En la ciudad de San Salvador, a las once horas del día veintiséis de diciembre de mil novecientos noventa y siete. Ante mí, GUILLERMO GUILLEN PORRAS, Notario, de este domicilio, comparecen los señores Licenciado FEDERICO ANTONIO GARCIA PRIETO DAGLIO, quien firma "PRIETO.", de treinta y cuatro años de edad, Administrador de Empresas, de este domicilio, a quien conozco, portador de su Cédula de Identidad Personal número uno-uno-ciento sesenta y cinco mil setecientos treinta, actuando en su carácter de Representante Judicial y Extrajudicial de la sociedad "FEGAPRI, SOCIEDAD ANONIMA", del domicilio de la ciudad de Chinameca, Departamento de San Miguel; y la señora doña MIRELA CRISTINA DAGLIO OROZCO de GARCIA PRIETO, conocida por MIRELA DAGLIO de GARCIA PRIETO, quien firma "MIRELA D. de G. PRIETO.", de sesenta y un años de edad, de las Atenciones del Hogar, de este domicilio, portadora de su Cédula de Identidad Personal número uno-uno-ciento ochenta y un mil novecientos cuarenta y cinco; y OTORGAN: PRIMERO.- Que los comparecientes en el carácter en que actúan, son propietarios y representantes de los propietarios de la totalidad de las acciones en que está dividido el capital social de la sociedad "OBRAJUELO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE", constituida según escritura pública otorgada a las diecisiete horas del día nueve de septiembre de mil novecientos setenta y seis, ante los oficios del notario Roberto Oliva, inscrita el día veintiuno de octubre de mil novecientos setenta y seis, al número CUARENTA Y UNO del Libro CIENTO TREINTA del Registro de Sociedades, de la que consta que la sociedad se denomina como queda dicho, su naturaleza es Anónima de Capital Variable, su domicilio el de esta ciudad y su plazo social por tiempo indeterminado. Que por haberse extraviado el Libro de Actas de Juntas

*Se margina Presentación S-S-19/01/98-Jorge*

Generales de Accionistas de la dicha sociedad, en consecuencia comparecen por este medio ante mis propios oficios y de conformidad al Artículo Doscientos Treinta y Tres del Código de Comercio, a celebrar Junta General Ordinaria de Accionistas, sin necesidad de convocatoria previa, ya que se aprueba por unanimidad la siguiente agenda: 1) Comprobación de Quórum; 2) Elección de Presidente y Secretario de la Junta; 3) Elección de Directores Unico Propietario y Suplente de la Sociedad. Discutidos los puntos anteriores se tomaron por unanimidad los siguiente acuerdos: PRIMERO: Se procede a elaborar el acta de quórum correspondiente, la que fue exhibida para su examen y aprobación, siendo firmada por los accionistas presentes y representados, señora doña MIRELA DAGLIO de GARCIA PRIETO, por sí Veinticuatro Mil Setecientas Cuarenta y Una Acciones; Licenciado FEDERICO ANTONIO GARCIA PRIETO DAGLIO, en representación de la sociedad "FEGAPRI, SOCIEDAD ANONIMA", Seiscientas Noventa y Tres Acciones. SEGUNDO: Se eligieron Presidente y Secretario de la Junta respectivamente a Doña MIRELA DAGLIO de GARCIA PRIETO y a don FEDERICO ANTONIO GARCIA PRIETO DAGLIO, facultándoseles para que cualquiera de ellos pueda extender certificaciones de la presente Acta. TERCERO: NOMBRAMIENTO DE DIRECTORES UNICO PROPIETARIO Y SUPLENTE: En vista del fallecimiento de nuestro querido Director Unico Propietario don FEDERICO GARCIA PRIETO HIRLEMANN, se procede a elegir a los Directores Unicos Propietario y Suplente de la Sociedad, que desempeñarán sus cargos por un período de cinco años contados a partir de la fecha de inscripción en el Registro de Comercio de la Credencial respectiva, habiendo sido electos las siguientes personas: DIRECTOR UNICO PROPIETARIO: Don FEDERICO ANTONIO GARCIA PRIETO DAGLIO, de treinta y cuatro años de edad, Licenciado en Administracion de

11 LIBRO 1325 PAGINA 94



00000401

Empresas, casado; DIRECTOR UNICO SUPLENTE: Doña MIRELA DAGLIO de GARCIA PRIETO, de sesenta y un años de edad, de las atenciones de su Hogar, viuda, ambos de este domicilio y de nacionalidad salvadoreña por nacimiento. No habiendo más que hacer constar se termina la presente Acta y leída que fue se ratificó por los asistentes. Así se expresaron los comparecientes, y yo el suscrito Notario HAGO CONSTAR: a) Que los conozco y además me presentaron sus cédulas de identidad personal ya relacionadas; b) Que con capaces de otorgar el presente instrumento, habiéndoles explicado los efectos legales del mismo; c) Que es legítima y suficiente la personería con que actúa el Licenciado FEDERICO ANTONIO GARCIA PRIETO DAGLIO, en su calidad de Director Unico Suplente y Representante Legal de la sociedad "FEGAPRI, SOCIEDAD ANONIMA", por haber tenido a la vista los siguientes documentos: I) El testimonio de la escritura pública de constitución de la sociedad, que contiene las cláusulas que la rigen, otorgada en esta ciudad, a las dieciséis horas del día diecinueve de abril de mil novecientos setenta y nueve, ante los oficios del Notario Carlos Amílcar Amaya, inscrita en el Registro de Comercio bajo el número CINCUENTA del Libro DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO de Registro de Sociedades, del cual consta que la sociedad se denomina como queda dicho; que su plazo es por tiempo indeterminado; que la representación judicial y extrajudicial y uso de la firma social corresponde al Director Unico de la sociedad, nombrado para ejercer el cargo por un período de cinco años y quien está plenamente facultado para otorgar actos como el presente y que en su ausencia fungirá con las mismas facultades el suplente; II) El testimonio de la escritura pública de modificación del pacto social de la sociedad "FEGAPRI, SOCIEDAD ANONIMA", otorgada en esta ciudad, a las nueve horas

del día trece de enero de mil novecientos ochenta y cuatro, ante los oficios del Notario José Maximiliano Flores Carías, de la cual consta que se modificó el pacto social de la mencionada sociedad, en el sentido de que su domicilio será la ciudad de Chinameca, Departamento de San Miguel, inscrito en el Registro de Comercio, bajo el número CINCO del Libro TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO de Registro de Sociedades; III) Certificación extendida en la ciudad de San Salvador, a los treinta días del mes de agosto de mil novecientos noventa y tres, por el Secretario de la Junta General de Accionistas de la sociedad, doctor Enrique García Prieto, inscrita en el Registro de Comercio el día seis de septiembre de mil novecientos noventa y tres, bajo el número TREINTA Y SIETE del Libro NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE de Registro de Sociedades, de la cual consta que en sesión de Junta General de Accionistas de la sociedad, celebrada el día veintiuno de mayo de mil novecientos noventa y tres, se eligió como Director Unico Propietario a don Federico García Prieto Hirlemann; y como Suplente al Licenciado Federico Antonio García Prieto Daglio, para un período de cinco años, contados a partir de la fecha de inscripción de la credencial en el Registro correspondiente a don Federico García Prieto Hirlemann; y IV) Certificación extendida en esta ciudad, a los diecinueve días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y siete, por el Director Suplente de la sociedad, Licenciado Federico Antonio García Prieto Daglio, de la cual consta que por haber fallecido nuestro querido Director Unico Propietario don FEDERICO GARCIA PRIETO HIRLEMANN, ejercerá la representación legal de la sociedad el Director Suplente, por tiempo indefinido y d) Que leído que les hube íntegramente lo escrito, en un solo acto sin interrupción, ratificaron su contenido por estar redactado a sus voluntades

y firmamos. DE TODO DOY FE.- ..... "PRIETO." .....  
"MIRELA D. de G. PRIETO." ..... "G. GUILLEN P." .....  
"RUBRICADAS".-

PASO ANTE MI del folio número CIENTO VEINTICUATRO vuelto al folio número CIENTO VEINTISEIS vuelto del Libro DECIMO NOVENO de mi Protocolo, el cual vence el día trece de noviembre de mil novecientos noventa y ocho; y en la ciudad de San Salvador, a los veintiséis días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y siete, extiendo, firmo y sello el presente testimonio, para ser entregado a la sociedad "OBRAJUELO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE".

*[Handwritten signature]*  


 *al*

00000404

MINISTERIO DE HACIENDA  
TARJETA DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA

GARCIA PRIETO BAGLIO, FEDERICO  
ANTONIO

NOMBRE DEL CONTRIBUYENTE

Nº DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA (N.º T.) 0614-120263-002-0

06	02	78
DIA	MES	AÑO

FECHA EXPEDICION

MINISTERIO DE HACIENDA



00000405

PARA TODA GESTION O TRAMITE RELACIONADOS CON LA ADMINISTRACION FISCAL DEBERA PRESENTARSE ESTA TARJETA O HACER REFERENCIA AL CORRESPONDIENTE NUMERO DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA

310065

**DOCUMENTO ÚNICO DE IDENTIDAD**  
**REPUBLICA DE EL SALVADOR**

Número Único de Identidad  
**01661841-3**  
Fecha de vencimiento: 21/08/2007

Nombre: **FEDERICO ANTONIO**  
Apellidos: **GARCIA PRIETO DAGLIO**

Salvadoreño(a) por: **NACIMIENTO**      Sexo: **Masculino**

Lugar y fecha de nacimiento:  
**SAN SALVADOR, SAN SALVADOR**  
**12/02/1963**

Lugar y fecha de expedición:  
**SAN SALVADOR**  
**23/08/2007**

Registrador: **Manuel de los Pozos de los Pozos**



00000483

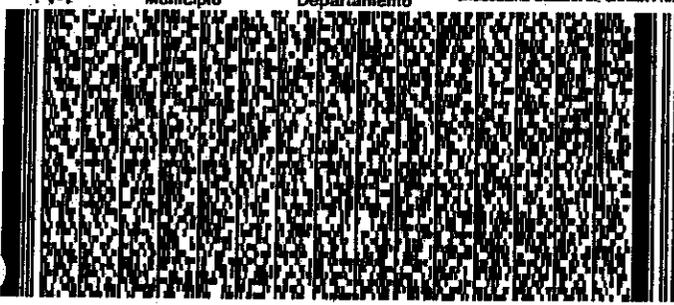
**RN**      Residencia: COL LOMAS DE SAN FRANCISCO  
INTERSEC. CALLE 3 Y 6 BLK 28 # 3

Profesión/Oficio: **ADMINISTRADOR**

Estado Familiar:      Tipo Sangre:  
Casado(a)      A1 RH -

Cónyuge: **JACQUELINE SUZAN DE GARCIA PRIETO**

Trámite: **PV-1**      SAN SALVADOR      SAN SALVADOR  
Municipio      Departamento



01846756      CODIGO DE ZONA: 191013525

· 00000407

## ***ANEXO 12***



00000408

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.

EXPEDIENTE N° 044-06  
HOJA N° 1 / 5

**GERENCIA DE ATENCION AL CIUDADANO Y DE TRÁMITES Y ESTANDARES DE  
CONSTRUCCION**

**VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**

**FACTIBILIDAD DE PROYECTOS DE URBANIZACION Y CONSTRUCCION**

Calificación de Lugar, Línea de Construcción, Factibilidad de Drenaje de Aguas Lluvias.

N° DE PLANOS: 8 POR JUEGO

San Miguel, 08 de mayo de 2006, vista la solicitud presentada por el Arq. Ricardo Ernesto Molina Berríos, Reg. N° A - 1973, actuando como responsable, y el Sr. Federico Antonio García Prieto, actuando como representante legal de la empresa Inversiones San Andrés, entidad que es la propietaria del proyecto de **Urbanización**, denominado "**Hacienda San Andrés**", a desarrollarse en un terreno de área 1,393,573.52 M<sup>2</sup> ubicado en Carretera Panamericana, y Calle a San Jorge, Cantón San José, Municipio de Quelepa, Departamento de San Miguel, en lo relativo a obtener **Factibilidad de Proyecto de Urbanización y Construcción**, la Subgerencia de Atención al Ciudadano y de Trámites y Estándares de la Construcción, resuelve conceder lo solicitado de conformidad a los siguientes requisitos:

**1. CALIFICACION DE LUGAR.**

1.1. De acuerdo a su Localización, Densidad y Grado de Urbanización el proyecto se clasifica de la siguiente manera:

LOCALIZACION: L - 3      DENSIDAD: D - 2      GRADO DE URBANIZACION: U - 1  
USO DEL SUELO: HABITACIONAL

1.2. El área del lote mínimo a proyectar será de: 125.00 mts<sup>2</sup>

1.3. Deberá atenderse lo establecido en la normativa siguiente:

- a) Ley de Urbanismo y Construcción y su Reglamento.
- b) Ley del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- c) Ordenanza Municipal de la jurisdicción.
- d) Código de Salud.
- e) Ley de Carreteras y Caminos Vecinales.
- f) Ley Forestal.
- g) Ley de Propiedad Inmobiliaria por Pisos y Apartamentos.
- h) Ley de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.
- i) Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.
- j) Ley de Protección del Patrimonio Cultural.
- k) Normas Técnicas de ANDA
- l) Reglamento sobre la Calidad del Agua, el Control de Vertidos y la Zona de Protección

Handwritten signature or initials.



00000409

**VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**  
**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.**

**EXPEDIENTE N° 044-06**  
**HOJA N° 3 / 5**

- 3.2 El profesional responsable del diseño deberá tomar en cuenta cualquier caudal que llegue al terreno en forma natural, de las propiedades colindantes, pues el sistema de drenaje de aguas lluvias deberá tener la capacidad de recolectar las aguas del proyecto mas las aguas de las áreas aledañas, y será obligación de los profesionales responsables del proyecto el buen funcionamiento del sistema.
- 3.3 En caso de que se tenga que atravesar terrenos particulares, para efectuar el drenaje de las aguas lluvias del proyecto, deberá presentarse el documento correspondiente a la servidumbre legal a establecer, así como también el proyecto completo, en planta y perfil, hasta el lugar de descarga de dichas aguas.
- 3.4 Se deberán considerar obras o mecanismos que permitan la infiltración de la mayor cantidad de aguas lluvias al terreno donde se pretende desarrollar el proyecto, los cuales deberán diseñarse y construirse acorde a requerimientos planteados en Estudios de Laboratorios de Suelos y a Estudios Hidrológicos/Hidrogeológicos. Así mismo, deberán considerarse en los sistemas de aguas lluvias que se proyecten, elementos que permitan retardar el desalojo de las mismas hacia el alcantarillado colector o hacia el cuerpo receptor o almacenamiento para su uso futuro.
- 3.5 Deberá proyectar las obras de protección necesarias para evitar daños a terceros en terrenos ubicados aguas arriba, así como aguas abajo, por el caudal generado por el proyecto.
- 3.6 La descarga de las aguas Lluvias se hará por medio de tubería de diámetro adecuado de acuerdo al diseño hidráulico del proyecto, hasta descargar a las quebradas existentes en el terreno.
4. Para la delimitación de la zona de protección para las quebradas, deberá respetarse lo establecido en el artículo 23 de la Ley Forestal y/o respetar la opinión que la Comisión Ejecutiva Protectora de los Recursos Hídricos (CEPRHI) pueda emitir al respecto.
5. En vista de la magnitud del proyecto y del manejo del mismo por etapas y bajo diferentes modalidades de administración, se le indica que para poder obtener la Revisión Vial y Zonificación del proyecto y ser analizado de manera integral, el interesado deberá presentar lo siguiente:
  - 5.1 Documento conteniendo al menos la información que se detalla a continuación:
    - a) Memoria descriptiva del proyecto general y de sus diferentes etapas de desarrollo.
    - b) Plano de distribución o de conjunto, identificando las diferentes etapas a desarrollar con toda la información de áreas (útil, área verde, circulaciones, equipamiento social etc.)
    - c) Necesidades que se estarán generando a partir del desarrollo del proyecto, relacionadas con los sistemas de infraestructura vial, de servicios públicos y equipamientos. Haciendo la relación respectiva con las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.



00000410

**VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**  
**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.**

**EXPEDIENTE N° 044-06**  
**HOJA N° 4 / 5**

d) Respuesta a las necesidades generadas, por medio de las respectivas propuestas técnicas conteniendo las generalidades de las obras que se deberán realizar, las cuales para la etapa del Permiso de Parcelación deberán ser respaldadas por los estudios que se requieran, (no solamente relacionado con el proyecto completo sino también, se así se requiere, con las diferentes etapas de desarrollo). Dichas propuestas deben especificar y responder claramente a las necesidades que se generen:

- De tráfico
- De transporte público/colectivo
- Ambiental
- Hidrológico (que abarquen todas las cuencas que afectan al proyecto, y las afectaciones en terrenos aguas abajo)
- Geotécnicos (manejo de terracería y obras de protección)
- Dotación de agua potable
- Manejo y disposición de aguas negras
- Dotación de equipamientos, áreas verdes, áreas de protección, áreas verdes ecológicas.

**5.2 Para la zona habitacional:**

a) Deberá considerar dos grandes sectores, con un sistema vial cada uno que al menos posea una vía principal conformando un anillo de circulación interno y otra vía que funcione como anillo perimetral.

**5.3 Para la zona industrial, comercial e Institucional:**

a) El sistema vial que se proyecte deberá garantizar la fluidez del tráfico vehicular y los niveles de servicio de las vías existentes desde las que se accede al proyecto. Así también deberá considerar lo establecido en los artículos 75 y 76 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción.

b) La zona industrial debe ser diseñada como un gran bloque delimitada con sus propias vías de circulación, las que deberán proyectarse acorde a lo estipulado en la Normas AASHTO.

c) Considerar en el diseño, espacios adecuados para el transporte colectivo (islas de estacionamiento) dentro del complejo industrial, comercial e institucional para evitar el estacionamiento en las vías públicas.

d) Presentar cuadro de área de lotes Comerciales, Industriales e Institucionales, y la localización real de las parcelas industriales vendidas, que cuentan con obra física instalada.

6. De acuerdo a lo establecido en los articulo 73 y 74 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción, deberá proyectar y construir la calle marginal a ambos lados de la Carretera a Placitas San Jorge. Así también proyectar y construir la calle marginal de la Carretera Panamericana; en la que además deberán diseñarse los carriles de deceleración y aceleración respectivos diseñados acorde a los estándares internacionales de la AASHTO.

AD



00000411

**VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.**

**EXPEDIENTE N° 044-06  
HOJA N° 5 / 5**

7. Para el próximo trámite, deberá presentar en los planos la ubicación de los cables del tendido eléctrico a lo largo del lindero norte del inmueble, con la demarcación de la correspondiente servidumbre, establecida por la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa, CEL.

**NOTAS:**

- a) Al solicitar el Permiso del Proyecto deberá presentar de conformidad al Art. 21 de la Ley del Medio Ambiente, el Permiso Ambiental emitido por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales ( MARN ), o en su defecto la resolución que lo exima de dicho requisito
- b) Para la obtención del Permiso del Proyecto, el profesional responsable deberá respetar en el diseño, lo establecido en esta resolución, lo establecido en la hoja de especificaciones de diseño y las restricciones que definan otras entidades oficiales.
- c) Los profesionales responsables del proyecto, deberán garantizar la seguridad y estabilidad de las propiedades públicas y privadas, y deberán responder legalmente en caso de que sean afectados directa o indirectamente por daños y perjuicios a terceros originados por una inadecuada planificación del diseño, ejecución y/o supervisión del proyecto. Así también por el incumplimiento de las disposiciones legales en vigencia.
- d) Atender todas las observaciones y correcciones señaladas con COLOR ROJO en los planos.
- e) Esta resolución forma parte de un proceso de permiso de parcelación y/o construcción y **NO CONSTITUYE AUTORIZACION** para iniciar el proyecto, ejecutar obras físicas, tala de árboles, ni terracería manual o mecánica.
- f) La presente Resolución será válida por el término de **DOS AÑOS** a partir de ésta fecha, de conformidad a lo establecido en el Art. 35 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales.

  
**JOSE ALBERTO HERNANDEZ  
TECNICO DE LA REGION ORIENTE**

  
**ING. EDGAR ARNOLDO GOMEZ SOTO  
SUBGERENTE DE ATENCION AL  
CIUDADANO Y DE TRAMITES Y  
ESTANDARES DE CONSTRUCCIÓN  
REGION ORIENTE.**

  
**JOSE FRANCISCO VEGA VALDEZ  
VICEMINISTRO DE VIVIENDA Y  
DESARROLLO URBANO**



AB

## ***ANEXO 13***



VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.

EXPEDIENTE N° 107-06  
HOJA N° 1 / 7

GERENCIA DE ATENCION AL CIUDADANO Y DE TRÁMITES Y ESTANDARES DE  
CONSTRUCCION  
VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO

FACTIBILIDAD DE PROYECTOS  
DE PARCELACION Y CONSTRUCCION  
Revisión Vial y Zonificación

N° DE PLANOS 5 POR JUEGO

San Miguel, 22 de agosto de 2006, vista la solicitud presentada por la Arq. Joyce Marina Brito Menéndez Reg. N° A - 0985, actuando como responsable, y el Sr. Federico Antonio García Prieto, actuando como representante legal de la empresa Inversiones San Andrés S. A. de C.V., propietaria del proyecto de Urbanización Habitacional, denominado Hacienda San Andrés, a desarrollarse en un terreno con un área de 862,773.32 mts<sup>2</sup> que forma parte de un terreno general con un área total de 1,393,899.27 mts<sup>2</sup>, ubicado en Carretera a Las Placitas - San Jorge, Cantón San José, Municipio de Quelepa, Departamento de San Miguel, en lo relativo a obtener **Factibilidad de Proyecto de Parcelación**. La Subgerencia de Atención al Ciudadano y de Trámite y Estándares de Construcción, resuelve conceder lo siguiente:

1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE PARCELACION.-

LOCALIZACION: L 3    DENSIDAD: D 2    GRADO DE URBANIZACION: U 1  
USO DEL SUELO: HABITACIONAL

2. LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN EN LAS VIAS

2.1 De acuerdo a la clasificación de vías, respetar los siguientes derechos de vía::

NOMBRE DE LA VIA: Carretera a Las Placitas – San Jorge (Sección A – A):

REFERENCIA	SECCION	
DERECHO DE VIA (D.V.)	20.00	Mts.
DEL EJE PROYECTADO A LA LINEA DE CONSTRUCCION	20.00	Mts.
DEL MISMO EJE AL LIMITE DE DERECHO DE VIA	10.00	Mts.
DEL MISMO EJE AL CORDON PROYECTADO	----	Mts.
ANCHURA DE ARRIATE	----	Mts.
ANCHURA DE ACERA	----	Mts.
ZONA DE RETIRO (CALLE MARGINAL)	10.00	Mts.

NOMBRE DE LA VIA: Camino Vecinal a Cantón San Andrés (Sección B – B):

REFERENCIA	SECCION	
DERECHO DE VIA (D.V.)	15.00	Mts.
DEL EJE PROYECTADO A LA LINEA DE CONSTRUCCION	7.50	Mts.
DEL MISMO EJE AL LIMITE DE DERECHO DE VIA	7.50	Mts.
DEL MISMO EJE AL CORDON PROYECTADO	----	Mts.
ANCHURA DE ARRIATE	----	Mts.
ANCHURA DE ACERA	----	Mts.

15



00000414

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.EXPEDIENTE N° 107-06  
HOJA N° 2 / 7**NOMBRE DE LA VIA: Sin Nombre, Sección C - C:**

REFERENCIA	SECCION	
DERECHO DE VIA (D.V.)	18.00	Mts.
DEL EJE PROYECTADO A LA LINEA DE CONSTRUCCION	9.00	Mts.
DEL MISMO EJE AL LIMITE DE DERECHO DE VIA	9.00	Mts.
DEL MISMO EJE AL CORDON PROYECTADO	7.00	Mts.
ANCHURA DE ARRIATE CENTRAL	3.00	Mts.
ANCHURA DE ARRIATE	1.00	Mts.
ANCHURA DE ACERA	1.00	Mts.

**NOMBRE DE LA VIA: Sin Nombre, Sección D - D:**

REFERENCIA	SECCION	
DERECHO DE VIA (D.V.)	15.00	Mts.
DEL EJE PROYECTADO A LA LINEA DE CONSTRUCCION	7.50	Mts.
DEL MISMO EJE AL LIMITE DE DERECHO DE VIA	7.50	Mts.
DEL MISMO EJE AL CORDON PROYECTADO	5.50	Mts.
ANCHURA DE ARRIATE CENTRAL	3.00	Mts.
ANCHURA DE ARRIATE	1.00	Mts.
ANCHURA DE ACERA	1.00	Mts.

**NOMBRE DE LA VIA: Sin Nombre, Sección E - E:**

REFERENCIA	SECCION	
DERECHO DE VIA (D.V.)	14.00	Mts.
DEL EJE PROYECTADO A LA LINEA DE CONSTRUCCION	7.00	Mts.
DEL MISMO EJE AL LIMITE DE DERECHO DE VIA	7.00	Mts.
DEL MISMO EJE AL CORDON PROYECTADO	5.00	Mts.
ANCHURA DE ARRIATE	1.00	Mts.
ANCHURA DE ACERA	1.00	Mts.

**NOMBRE DE LA VIA: Sin Nombre, Sección F - F:**

REFERENCIA	SECCION	
DERECHO DE VIA (D.V.)	9.50	Mts.
DEL EJE PROYECTADO A LA LINEA DE CONSTRUCCION	4.75	Mts.
DEL MISMO EJE AL LIMITE DE DERECHO DE VIA	4.75	Mts.
DEL MISMO EJE AL CORDON PROYECTADO	3.00	Mts.
ANCHURA DE ARRIATE	0.75	Mts.
ANCHURA DE ACERA	1.00	Mts.

**NOMBRE DE LA VIA: Sin Nombre, Sección G - G:**

REFERENCIA	SECCION	
DERECHO DE VIA (D.V.)	12.00	Mts.
DEL EJE PROYECTADO A LA LINEA DE CONSTRUCCION	6.00	Mts.
DEL MISMO EJE AL LIMITE DE DERECHO DE VIA	6.00	Mts.
DEL MISMO EJE AL CORDON PROYECTADO	3.50	Mts.
ANCHURA DE ARRIATE	1.00	Mts.
ANCHURA DE ACERA	1.50	Mts.

AD



**VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**  
**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.**

**EXPEDIENTE N° 107-06**  
**HOJA N° 3 / 7**

- 2.2** Se necesita analizar, a partir de un estudio de tráfico completo (el cual tiene que ser desarrollado acorde a los lineamientos que emita la Unidad de Planificación Vial del Viceministerio de Obras Públicas), las propuestas presentadas para la intersección de la Carretera Panamericana y la Carretera a Las Placitas – San Jorge, para los redondeles propuestos sobre la Carretera a Las Placitas – San Jorge y para poder analizar que el funcionamiento de la Carretera a Las Placitas – San Jorge no se verá afectado al no proyectarse, ni construirse las calles marginales requeridas en el Expediente N° 044 de fecha 08 de mayo de 2006; acorde a lo manifestado en nota Ref. UPV:62273,MOP-DMOP-GEDV-0874/2006 de fecha 16 de Agosto de 2006, extendida por la Unidad de Planificación Vial del Ministerio de Obras Publicas, por lo que dichas propuestas quedan sujetas de aprobación hasta que sean analizadas en el trámite de Permiso que se solicite por parte del interesado adjuntando la respectiva documentación del Estudio de Tráfico.
- 2.3** Las pendientes de las vías de acceso del proyecto deberán cumplir con lo estipulado en el artículo 84 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales.

**3. AREAS Y PORCENTAJES DEL PROYECTO DE PARCELACION**

AREAS	MT2	%
Área de lotes (área útil)	399,781.56	46.34
Área Verde Recreativa	29,231.42	3.39
Área Verde Ecológica	134,993.47	15.65
Área de Equipamiento Social	21,636.80	2.51
Servidumbres	1,797.08	0.21
Planta de tratamiento	56,832.92	6.59
Zona de retiro	8,089.53	0.94
Área de Circulaciones	210,410.54	24.39
Área total del terreno	862,773.32	100.00

Área de lote tipo: **126.50 Mt<sup>2</sup>**

N° de Lotes: **2472**

- 3.1** Deberá respetarse lo establecido en esta Resolución sobre la ubicación y dimensionamiento del Área Verde Recreativa señalada en los planos.
- 3.2** El Área Verde Recreativa deberá equiparse de acuerdo a lo siguiente: una cancha fútbol, juegos de columpio, mesas y bancas de concreto, arborizar, delimitar con malla ciclón y con aceras perimetrales, dotar de mechas de agua potable y luminarias.
- 3.3** Al solicitar el Permiso de Parcelación deberá presentar un documento firmado por el propietario del proyecto y autenticado por un notario en el que se garantice el compromiso de donación de las zonas verdes, áreas de equipamiento social y vías de acceso a la municipalidad respectiva.

*D*



VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.

EXPEDIENTE N° 107-06  
HOJA N° 4 / 7

4. Los Diseños de los Sistemas de Suministro de Energía Eléctrica y Alumbrado Público en las vías del Proyecto se efectuarán de conformidad a las normas que establece la Compañía de Alumbrado Eléctrico correspondiente de conformidad a lo establecido en los Art. 95 y 96 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales.
5. Los Diseños de los Sistemas de abastecimiento de Agua Potable y la disposición de las Aguas Negras se efectuarán de conformidad a las normas que establece la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados y/o el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Para lo cual deberá identificar el área destinada para la planta de tratamiento integrada en el proyecto.
6. Siguen en vigencia todos los demás requisitos establecidos en la resolución de Factibilidad de Proyecto con Expediente N° 044 de fecha 08 de mayo de 2006.
7. Para la quebrada El Hoyon, deberá respetar una zona de protección de 16.00 metros; para la quebrada El Chile deberá respetar una zona de protección de 20.00 metros; para la quebrada que nace en las cercanías del Polígono "O" y que recorre paralela a la Carretera a Las Placitas - San Jorge, deberá respetar una zona de protección de 7.00 metros, y para la quebrada que inicia en la quebrada el Chile y atraviesa el Polígono "Z" se le establece una zona de protección de 10.00 metros, condicionándose que para el permiso de parcelación deberá delimitar con exactitud la localización topográfica de esta última quebrada señalada, para demarcar claramente la zona de protección correspondiente; por lo tanto quedan pendiente de aprobación los lotes del 19 al 26 del Polígono "Z". Todas las zonas de protección de las quebradas deberán ser medidas a partir del borde superior del talud hacia ambos lados de las mismas; conforme a lo establecido al Artículo 23 de la Ley Forestal.
8. Deberá detallar las necesidades que se estarán generando a partir del desarrollo del proyecto, relacionadas con los sistemas de infraestructura vial, de servicios públicos y equipamientos, haciendo la relación respectiva con las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.
9. Para el Permiso de Parcelación deberá presentar el diseño del sistema de drenaje pluvial del proyecto, debiendo presentar la memoria de cálculo respectiva y los estudios hidrológicos y análisis hidráulicos tal como se establece en el Art. 91 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo Relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales, tomando en consideración lo siguiente:
  - a) Los colectores cuyo diámetro sea igual o superior a 72 pulgadas (1800 mm aproximadamente), deberán diseñarse utilizando lluvias de diseño cuyo período de retorno sea igual o superior 25 años.

D



00000417

**VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**  
**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.**

**EXPEDIENTE N° 107-06**

**HOJA N° 5 / 7**

- b) Presentar los estudios hidrológicos de las quebradas existentes en el terreno a fin de considerar el desarrollo de otros proyectos tanto aguas arriba como aguas abajo, debiendo considerar como mínimo lo siguiente:
- i. Indicar con claridad los puntos en los cuales se ha considerado recoger el caudal pluvial generado por los terrenos aledaños al proyecto de urbanización.
  - ii. Deberá delimitar el área de la cuenca drenada y las condiciones de uso de suelo que han sido consideradas para el análisis de la escorrentía proveniente de los terrenos aledaños.
  - iii. Presentar el caudal de descarga en las condiciones anteriores a la urbanización para tiempos de retorno de 5 y 25 años como mínimo.
  - iv. El aumento de caudal producido por la urbanización
  - v. Evaluar las consecuencias del aumento de caudal desde el punto o los puntos de descarga de las aguas pluviales hasta donde la variación de caudal sea inferior al 5% del caudal evaluado en el mismo punto, pero en las condiciones existentes antes de la urbanización del proyecto de parcelación. A lo largo del tramo analizado se deberá garantizar que el aumento de caudal no afecte de manera alguna los inmuebles existentes.
- c) En el diseño del sistema de drenaje de aguas lluvias, se deberá tomar en consideración lo siguiente:
- a. Que bajo ninguna circunstancia los colectores deberán funcionar en condiciones de sobrecarga o con velocidades mayores a los 5.00 m/s ni inferiores al 1.00 m/s para la lluvia con tiempo de retorno de 5 años. Para el análisis con tiempo de retorno de 25 años o superior, necesario para la verificación de colectores de diámetro mayor o igual a 72", se podrán superar los valores antes mencionados pero en ningún caso se podrá aceptar que el nivel de la línea de presión supere el nivel del terreno a lo largo de todo el sistema, incluyendo los pozos. En todos los casos en que se utilice el tiempo de concentración, éste se deberá evaluar considerando la velocidad del agua en el sistema, la estimación del coeficiente de escorrentía será basado sobre la efectiva distribución de uso del suelo, de las pendientes y del tiempo de retorno o de la capacidad de infiltración del suelo.
  - b. Los pozos que sirvan de cambio de dirección mayor de 45<sup>a</sup> con respecto a su eje a colectores de diámetro mayor de 36" o aquellos pozos que tengan más de una entrada, sin interesar el diámetro, presentarán una caída de por lo menos 1 metro con respecto a la cama de agua entrante más baja. Los pozos que reciben una sola entrada de colectores hasta 36" presentarán una caída mínima de 30 cm. Para los pozos de colectores mayores de 72" la caída será analizada considerando las pérdidas de carga locales.
- d) En alternativa al análisis indicado al punto anterior, se podrá proponer el diseño de obras de retención/detención pluvial que garanticen que la escorrentía producida por el proyecto de parcelación completamente desarrollado, no exceda del caudal de la misma cuenca en el punto de descarga y en las condiciones existentes antes del desarrollo propuesto y de la urbanización del área (condiciones naturales). Este análisis deberá ser generado para tiempos de retorno de 5 y 25 años considerando en esta última condición, la reducida capacidad de absorción de los suelos por efecto de las probables lluvias anteriores al evento de diseño.

*P*



00000418

**VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**  
**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.**

**EXPEDIENTE N° 107-06**  
**HOJA N° 6 / 7**

- e) Presentar el diseño de las obras de mitigación en el sector de las comunidades existentes que podrán ser afectadas aguas abajo, al costado norte de la Carretera Panamericana, tomando en consideración que la escorrentía pluvial deberá calcularse para un evento con un periodo de retorno de 25 años o superior y para el cálculo de tiempo de concentración deberá tomar en cuenta la velocidad del flujo en el colector de drenaje pluvial.
- f) Cuando existan obras hidráulicas, cambios de dirección o pendiente en la quebrada, deberá presentar el análisis hidráulico a fin de verificar los efectos por remanso y resalto hidráulico y la alternativa de solución a los mismos.
- g) Presentar el sistema de drenaje pluvial en formato de Autocad y complementar el Instructivo Básico que se le adjunta para la obtención de datos de entrada en la elaboración de modelos hidráulicos para sistemas de alcantarillado, utilizando formato Excel, tanto en archivo digital como impreso.

**NOTAS:**

- a) Al solicitar el Permiso del Proyecto deberá presentar de conformidad al Art. 21 de la Ley del Medio Ambiente, el Permiso Ambiental emitido por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales ( MARN ), o en su defecto la resolución que lo exima de dicho requisito.
- b) Para la obtención del Permiso del Proyecto, el profesional responsable deberá respetar en el diseño, lo establecido en esta resolución, lo establecido en la hoja de especificaciones de diseño y las restricciones que definan otras entidades oficiales.
- c) Los profesionales responsables del proyecto, deberán garantizar la seguridad y estabilidad de las propiedades públicas y privadas, y deberán responder legalmente en caso de que sean afectados directa o indirectamente por daños y perjuicios a terceros originados por una inadecuada planificación del diseño, ejecución y/o supervisión del proyecto. Así también por el incumplimiento de las disposiciones legales en vigencia.
- d) Conforme al Art. 17 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales, para el Permiso de Parcelación o de Construcción, deberá presentar la bitácora enumerada en todas sus hojas, para su correspondiente sellado de páginas, y en la que además se haga constar los datos generales del proyecto y quienes son los profesionales responsables de los diseños, supervisión y construcción de las obras, con su firma y sello del Registro Nacional de Arquitectos, Ingenieros Proyectistas y Constructores.

D



**VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**  
**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.**

**EXPEDIENTE N° 107-06**  
**HOJA N° 7 / 7**

- E) Atender todas las observaciones y correcciones señaladas con COLOR ROJO en los planos.
- f) Los requerimientos no considerados en esta resolución se regirán por lo estipulado en la Ley de Urbanismo y Construcción y su Reglamento, Ley del Medio Ambiente y Recursos Naturales y su reglamento, Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados y Ley de Protección del Patrimonio Cultural.
- g) Esta resolución forma parte de un proceso de permiso de parcelación y/o construcción y **NO CONSTITUYE AUTORIZACION** para iniciar el proyecto, ejecutar obras físicas, tala de árboles, ni terracería manual o mecánica
- h) La presente Resolución será válida por el término de **DOS AÑOS** a partir de ésta fecha, de conformidad a lo establecido en el Art. 35 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales.
- i) Esta revisión vial y zonificación comprende **UNICAMENTE** para el desarrollo habitacional con un área de 862,773.32 mts<sup>2</sup>



**ING. MIGUEL EDGARDO LOPEZ**  
**TECNICO DE LA REGION ORIENTE**



**ING. EDGAR ARNOLDO GOMEZ SOTO**  
**SUBGERENTE DE ATENCION AL**  
**CIUDADANO Y DE TRAMITES Y**  
**ESTANDARES DE CONSTRUCCIÓN**  
**REGION ORIENTE**



**ING. JOSE FRANCISCO VEGA VALDEZ**  
**VICEMINISTRO DE VIVIENDA**  
**Y DESARROLLO URBANO**

**ALCALDE MUNICIPAL DE QUELEPA**



# ***ANEXO 14***

San Salvador, 18 de agosto de 2006  
Ref.: 200-458-2006

Arquitecta.  
Joyce Marina Brito Menéndez  
Gerente de Planificación y Diseño  
Hacienda San Andrés  
Presente

Estimada Arquitecta Brito.:

En respuesta a solicitud presentada a ANDA requiriendo constancia de no-afectación para la perforación de un pozo profundo que abastecerá al proyecto "Hacienda San Andrés", ubicado en Km. 131 Carretera Panamericana y Calle San Jorge, Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel, comunico a usted lo siguiente:

El Departamento de Investigación, de la Gerencia de Planificación, Investigación y Desarrollo, basándose en el Estudio Hidrogeológico presentado en estas oficinas concluye que:

Con la información existente a la fecha y si la empresa mantiene una explotación de 88.1 l/s (1,396 G.P.M.) durante un período de 20 horas al día en el pozo y las condiciones hidráulicas del acuífero coinciden con las estimaciones efectuadas, se determina que el pozo del proyecto denominado "Hacienda San Andrés", no tendrá efectos negativos sobre los pozos propiedad de ANDA.

Lo expresado en la presente nota no constituye un permiso para ejecutar el proyecto y no exime al propietario de obtener los respectivos permisos de ley, tales como permisos de calidad de agua con el MSPAS y los que otorga el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Constancia de No Afectación tampoco significa una concesión de agua; por lo que es responsabilidad del propietario del proyecto, conciliar eventualmente con los propietarios de proyectos vecinos que puedan verse afectados por el área de influencia del pozo.

Atentamente,  


Ing. Jorge Antonio Rivas Mata  
Gerente Técnico



# ***ANEXO 15***



00000423

# EMPRESA ELECTRICA DE ORIENTE, S.A. DE C.V.

Conmutador Tel. 2606-8013; Proyectos Nuevos Tel. 2606-8173, Fax 2661-4376

FACTIBILIDAD

GC-3383

San Miguel, 31 de Julio de 2006

Señores:  
INVERSIONES SAN ANDRES, S.A. DE C.V.  
Presente

Atención: Avance Ingenieros

Ref. Factibilidad de servicio eléctrico ubicado  
en Carretera Panamericana, Km  
131, Desvío a Placitas, San Miguel.  
Voltaje 14.4/24.9 Kv. Circuito 40242

Estimados señores:

Respecto a su solicitud en referencia, nos complace confirmarles que la zona donde está ubicado su proyecto, se encuentra dentro del área de servicio de nuestra empresa.

Por consiguiente, estamos en posibilidad de suministrar el servicio eléctrico requerido, previa construcción de red primaria en el sector, bajo las condiciones económicas que les confirmaremos en cuanto hayamos elaborado el estudio y presupuesto correspondiente de los trabajos necesarios a efectuar por nuestra parte, previa solicitud de ustedes, y además cumplan con los requisitos e información que detallamos en el anexo.

El Ingeniero electricista será responsable de esta obra en el entendido de que construirá de acuerdo a las Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctricas, publicadas en el acuerdo SIGET 29-E-2000 y al Estándar de Construcción de Líneas de Distribución de Energía Eléctrica, publicadas en el acuerdo SIGET 66-E-2001".

En caso la línea de distribución que alimentará su servicio sea privada, deberá presentar además de la solicitud de presupuesto el permiso de conexión a línea primaria privada autenticado a la cual se conectará el proyecto.

Para coordinar tramites y demás detalles, comunicarse con el Sr. Ever Fernández, en nuestra oficina ubicada en Avenida Roosevelt Sur, Plaza Galería Jardín, Local N° 8, San Miguel, al teléfono 2606-8173 y Fax 2661-4376.

Atentamente,

Lic. Ingrid de Gómez  
Grandes Clientes



00000424

**2. LINEA DE CONSTRUCCION EN LAS VIAS:**

2.1 De acuerdo a la clasificación de vías respetar los siguientes Derechos de Vía:

**NOMBRE DE LA VIA: Carretera Panamericana:**

REFERENCIA	SECCION
DERECHO DE VIA (D.V.)	30.00 Mts.
DEL EJE PROYECTADO A LA LINEA DE CONSTRUCCION	25.00 Mts.
DEL MISMO EJE AL LIMITE DE DERECHO DE VIA	15.00 Mts.
DEL MISMO EJE AL CORDON PROYECTADO	-----
ANCHURA DE ARRIATE	-----
ANCHURA DE ACERA	-----
ANCHO DE ZONA DE RETIRO (CALLE MARGINAL)	10.00 Mts.

**NOMBRE DE LA VIA: Carretera a Las Placitas - San Jorge:**

REFERENCIA	SECCION
DERECHO DE VIA (D.V.)	20.00 Mts.
DEL EJE PROYECTADO A LA LINEA DE CONSTRUCCION	20.00 Mts.
DEL MISMO EJE AL LIMITE DE DERECHO DE VIA	10.00 Mts.
DEL MISMO EJE AL CORDON PROYECTADO	-----
ANCHURA DE ARRIATE	-----
ANCHURA DE ACERA	-----
ANCHO DE ZONA DE RETIRO (CALLE MARGINAL)	10.00 Mts.

2.2 Cualquier modificación al diseño de la carretera que conduzca a Las Placitas - San Jorge, tendrá que ser aprobado por la Unidad de Planificación Vial del Ministerio de Obras Públicas (MOPTVDU).

2.3 La intersección de la Carretera Panamericana y carretera a Las Placitas - San Jorge, debe ser diseñada cumpliendo con las Normas Internacionales de la AASHTO, considerando los giros a la izquierda y las dimensiones adecuadas para la circulación de vehículos pesados, y las que deberán ser abaladas por la Unidad de Planificación Vial del Ministerio de Obras Públicas (MOPTVDU).

**3. FACTIBILIDAD DE DRENAJE DE AGUAS LUVIAS.**

Para el diseño de la solución del sistema de drenaje de aguas lluvias, deberá considerarse todo lo establecido en el Art. 91 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales; así también deberá atenderse lo siguiente:

3.1 Deberá protegerse el cauce y bordes naturales de ríos o quebradas, tanto en el sitio de la descarga de aguas lluvias como en los puntos críticos aguas abajo, para no alterar dicho río o quebrada, y para evitar daños a personas, propiedades públicas o privadas, de conformidad a lo establecido en el Art.50 del Reglamento a la Ley de Urbanismo y Construcción en lo relativo a Parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales.