

ESTUDIO HIDROLÓGICO

SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

Tanara Investment Realty, Inc.

Proyecto Residencial Tanara

Tanara - Chepo

PROVINCIA DE PANAMA



VICTOR GRIMALDY GONZALEZ

RUC 6-48-1367 D.V.78 La Chorrera, Reparto María Leticia, calle principal # 12 Cel.6627-7417/6736-5833 - Tel 253-5978. vgrimaldy0428@gmail.com Especialista en Perforaciones de Pozos, Pruebas de Bombeos, Estudio Hidrogeológicos, Geofísicos, Hidrológicos, Concesiones de Agua e Impacto Ambiental.



ESTUDIO HIDROLÓGICO DE TRES POZOS

**Para solicitud de concesión de agua
para uso Doméstico Residencial**

**PROMOTOR
TANARA INVESTMENT REALTY INC.**

**PROVINCIA DE PANAMÁ, DISTRITO DE CHEPO, CORREGIMIENTO
DE CHEPO**

**CUENCA N° 148
RIO BAYANO**

**Por: Ingeniero Víctor G. González
Geólogo C.I. N°. 93-015-001**

JULIO DE 2017

CONTENIDO I

INTRODUCCION.

OBJETIVO DEL ESTUDIO.

CARACTERISTICAS DEL CORREGIMIENTO CABECERA DE CHEPO.

Toponimia

Historia

Tradiciones de Chepo

Gobierno y política

División político-administrativa

Límites

Economía

Demografía

Cultura

DESCRIPCION DEL AREA DONDE SE UBICAN LOS POZOS Y LA DESCARGA.

Mapa de localización de los Pozos y Descarga

Localización Regional

SUELOS.

CAPACIDAD AGROLOGICA.

ANALISIS CLIMATICO.

DEFINICION DEL RIO PRINCIPAL.

CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DEL AREA DONDE SE ENCUENTRAN
LOS POZOS SUBTERRANEOS.

FUENTES SUPERFICIALES.

CONTENIDO II

USUARIOS ACTUALES QUE APROVECHAN LAS AGUAS DE LA FUENTE A UTILIZAR.

DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA Y DESCARGA DEL RECURSO HIDRICO SOLICITADO.

Pozo No. 1:

Datos del pozo:

CALCULO HIDRAULICO DE LA PRUEBA DE BOMBEO.

Coeficiente de almacenamiento (S)

CAPACIDAD ESPECIFICA (Cesp).

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (K).

Pozo No. 2:

Datos del pozo:

CALCULO HIDRAULICO DE LA PRUEBA DE BOMBEO.

Coeficiente de almacenamiento (S)

CAPACIDAD ESPECIFICA (Cesp

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (K).

Pozo No. 3:

Datos del pozo:

CALCULO HIDRAULICO DE LA PRUEBA DE BOMBEO.

Coeficiente de almacenamiento (S)

CAPACIDAD ESPECIFICA (Cesp

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (K).

DESCARGA.

CONCLUSION.

RECOMENDACIONES.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

ANEXO

INTRODUCCION.

El Estudio Hidrológico ha sido realizado a solicitud de la **SOCIEDAD TANARA INVESTMENT REALTY, INC.** Sociedad anónima registrada en (Mercantil) 155613484, desde el 23 de septiembre de 2015. Su representante legal es el **Sr. GUILLERMO ELIAS QUIJANO CASTILLO**, varón, panameño con cédula de identidad personal No. 8 – 92 – 171.

Este estudio es uno de los requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente, para los trámites de solicitud de Concesión de Agua de carácter permanente de **Uso doméstico residencial**.

La concesión de **uso doméstico residencial** se ubica en la Cuenca 148 (Río Bayano), en el corregimiento de Chepo, distrito de Chepo, provincia de Panamá.

El caudal solicitado es **4.5 litros** por segundo, en temporada seca y lluviosa, y proviene de tres pozos .

El caudal de cada pozo que se solicita es el siguiente:

Pozo No. 1, 3.0 litros por segundo en temporada seca y lluviosa.

Pozo No. 2, 1.0 litros por segundo en temporada seca y lluviosa.

Pozo No. 3, 0.5 litros por segundo en temporada seca y lluviosa.

Los pozos se ubican en una Finca propiedad de la antes mencionada sociedad, la cual se encuentra registrada con cod. de Ubicación No. 8401, Folio Real No. 30179169 (F), con una superficie de $65 + 2763 \text{ m}^2 + 58 \text{ dm}^2$.

Este documento se ha preparado en cumplimiento con los requisitos establecidos en la Ley No. 35 “Ley de Agua”, de 22 de septiembre de 1966, en la Ley General de Ambiente No. 41 del 1 de julio de 1998, Decreto Ejecutivo No. 70 “Por el cual se Reglamenta el Otorgamiento de Permisos y Concesiones para Uso de Aguas y se

Estudio Hidrológico de Tres Pozos Subterráneos para solicitud de Concesión de Uso de agua.

Determina la Integración y Funcionamiento del Consejo Consultivo de Recursos Hidráulicos” del 27 de julio de 1973 y los Requisitos de Estudios Hidrológicos de la Dirección Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas, Sección de Permisos de Agua de la ANAM. (hoy MiAmbiente)

Se realizó un aforo volumétrico de de cada pozo; así también se realizó un balance edafo-climático y un balance hidrogeológico del área que abarcan las fincas.

OBJETIVO DEL ESTUDIO.

Este trabajo tiene por objeto presentar un estudio hidrológico que permita evaluar con certeza las características hidráulicas del acuífero y asegurar la extracción constante de agua dulce de las reservas subterráneas.

Determinar el potencial hídrico del cual se solicita la concesión, para fines de **Uso Doméstico Residencial.**

CARACTERISTICAS DEL CORREGIMIENTO CABECERA DE CHEPO.

El **distrito de Chepo** es uno de los distritos que conforman la Provincia de Panamá, situado en la República de Panamá. El distrito cuenta con una población de 46.139 habitantes según el censo de 2010

Toponimia

El nombre de Chepo proviene de una lengua indígena Chepiu, que significa "Indio blanco" (albino), característica del patriarca, pero la lengua vasca no le permitió a los colonizadores pronunciar correctamente "Chepiu" y de allí pasó a "Chepore" y por último a Chepo, como hoy se le conoce.

Historia

La importancia del Distrito de Chepo se remonta a la época del descubrimiento, conquista y colonización del nuevo mundo. Fue descubierto en 1515 por Antonio Tello de Guzmán quien le dio el nombre de Chepo en honor al cacique jefe del poblado.

El obispo de Panamá, Fray Pedro Rubio y Auñón en su relación geográfica 1736, describe a Chepo como una comunidad muy poblada, con algunas familias blancas pero con una población mayoritariamente de gente de color, que alcanzaba las 2,000 almas. Será a partir de 1903 cuando ciertos cambios se efectúan y Chepo comienza a ser más accesible al crecimiento modernismo de la ciudad de Panamá.

Chepo no siempre estuvo donde hoy se encuentra, originalmente estuvo ubicada a orillas del Río Mamóní, pero se trasladó en varias ocasiones de un lugar a otro, ante los severos ataques sufridos a manos de piratas, quienes llegaban tras los destellos de grandes riquezas, que procedentes de Europa y la capital de (Panamá) eran guardadas en el pueblo por su cercanía a los ríos navegables Mamóní y Bayano, salida natural al "Archipiélago de las Perlas y al Mar del Sur.

Curiosamente La Iglesia Católica que alberga la imagen del gigante San Cristóbal, está de espaldas a su entrada y que su cementerio está justamente en la entrada del pueblo.

Según datos de la Contraloría General de la República, Se fundó en 1855 y sus primeros pobladores fueron indígenas. Sin embargo, la población original fue reducida por los españoles y las enfermedades, lo que produjo que más tarde se integraran pobladores de otras provincias.

Aunque sus límites distritoriales fueron establecidos el 6 de agosto de 1863, la historia del país registra un hecho que ocurrió en 1941, cuando Arnulfo Arias Madrid era el presidente de la República. El Dr. Arias dictó la Ley N° 82 del 1 de julio de 1941 que trataba sobre el régimen provincial y distritorial.

En uno de los artículos de esta ley decía: "para que una porción de tierra pueda ser considerada como un distrito se necesita por lo menos que el territorio tenga 10 mil habitantes".

No obstante, en ese tiempo, Chepo contaba con solo 4 mil 203 habitantes, por lo cual fue convertido en corregimiento. Pero, esa condición no tardó mucho tiempo, porque tan pronto Arias salió de la presidencia, volvió a ser un distrito.



San Cristóbal en procesión por las calles de Chepo.

Llegada de San Cristóbal

Hace unos 200 años, monseñor Juan Quinto, de la ciudad de Panamá, embarcó -hacia la región del Río Bayano - dos cajas de madera selladas, con dos imágenes: una para Chepo y otra para Chimán, que eran San Cristóbal y el Santo Cristo, respectivamente .

Al abrirlas, en ambos poblados, se percataron de que estaban equivocadas, ya que para Chepo era el Santo Cristo y para Chimán San Cristóbal. Los campesinos no se explicaban cómo había sucedido el cambio, pues habían cumplido con todas las instrucciones para su traslado.

Las autoridades religiosas de estos poblados procedieron a embalar nuevamente las imágenes para enviarlas vía marítima a Chepo y a Chimán, lo que no convenció a los católicos lugareños.

Cuentan que, para el año 1, 700, San Cristóbal era el santo patrono de Chepo por ser una de las primeras imágenes que llegaba al pueblo, cuya imagen se ganó rápidamente la simpatía por los milagros que hacía entre los campesinos del lugar y poblaciones cercanas.

Nuestros abuelos también atribuyen al santo su protección durante la guerra entre liberales y conservadores, ya que en Chepo no podían entrar a pelear o a asustar a sus

pobladores, porque los soldados lo veían amurallado; además, veían a un hombre gigante pasearse por el pueblo con una mujer haciendo las veces de vigilante.

Se cuenta que el hombre gigante era San Cristóbal y la mujer la Virgen de las Mercedes, algo que aseguraban nuestros antecesores, ya que la virgen en su vestido tenía hojas del monte y era una imagen pequeña a la que le cambiaban el vestido.

Las fiestas inician con los nueve días de novena, los cuales son repartidos por calles, barriadas y como invitados especiales todas las instituciones públicas y privadas con las que cuenta el corregimiento de Chepo. Todos ellos presentan ofrendas que son utilizadas para brindarles alimentación a los caminantes y/o personas que pagan mandas que vienen de otras comunidades y de todo el país hacia el distrito de Chepo.

Las novenas inician el 16 al 24 de julio. El día 16 de julio a las 12 m.d se coloca el arco de San Cristóbal en el altar de la iglesia del mismo nombre, el cual contiene los milagros de oro y plata que son entregados por los devotos, por algún favor recibido.

En la última noche de novena, es decir el 24 de julio, la familia del Sr. Rubén Maldonado, confecciona un muñeco que representa a Judas, el discípulo de Jesús que lo traicionó el cual es paseado a las 4:00 p.m de este día, con una cabalgata, al ritmo de murga, tamboritos, fuegos artificiales por las principales calles del corregimiento y luego es llevado a la plaza San Cristóbal, después de esto comienza la novena y la misa. Al finalizar está, se lee el testamento de Judas en el atrio de la iglesia, el cual contiene todos los hechos pintorescos ocurridos a personajes populares del distrito durante todo el año, los cuales son redactados por el Sr. Ricaurte Rodríguez y sus informantes. Después de leído el testamento, el muñeco de Judas es quemado, el cual contiene en su interior fuegos artificiales, los cuales le dan la señal a las vacas locas (tradición traída de los Españoles hacia el distrito de Chepo, las cuales son una modificación del Torito Guapo de Antón), para que salgan por todas partes, estas vacas tienen cuernos y cola encendida y las cuales se acercan hacia los tumultos de personas que se encuentran en la iglesia y parque San Cristóbal.

La iglesia San Cristóbal permanece el 24 y 25 de julio abierta todo el día para recibir a todos los devotos y caminantes que vienen a pagar sus mandas prometidas al santo.

A la 5: 00 a.m se realiza una serenata por personas comisionadas a esta actividad, en la cual se reparte, chocolate, café, dulce, empanadas, bollo, tamales y pan. Al amanecer del 25 de julio se realiza la misa solemne a nuestro santo patrono San Cristóbal, protector de Chepo y de los conductores, navegantes y aviadores. Al culminar esta ceremonia los bomberos de Chepo, tienen el honor de bajar al santo de su altar y llevarlo al anda, luego se le canta cumpleaños al santo y se reparte dulce a todos los presentes. Las mismas personas del pueblo son las encargadas de arreglarlo para salir en procesión a las 4:00 p.m por las principales calles del corregimiento, al salir hay un despliegue de fuegos artificiales y de globos con sus colores, rojo, verde y amarillo, personas devotas entregan a los que acompañan la procesión velas y así agradecen algún milagro concebido. Además la banda de la Policía Nacional de Panamá acompaña al santo en toda su peregrinación. Al terminar la procesión a la entrada de la iglesia los Bomberos de Chepo dan una serenata y hay un despliegue de juegos pirotécnicos del agrado de todo el pueblo y visitantes. Al día siguiente, ya 26 de julio comienzan los juegos de toros en la plaza San Cristóbal por un mes y así se finaliza las fiestas patronales del distrito de Chepo.

Tradiciones de Chepo

Hace más de 100 años en la parroquia San Cristóbal de Chepo un antiguo sacerdote, estaba haciendo cambio de imágenes de santos, considero que el de Jesús Triunfante estaba muy deteriorado y lo saco del templo y la señora Melchora solicito la imagen para llevarla a su casa, pero para esa misma época los santos que se habían mandado a pedir, no pudieron llegar a tiempo para la fiesta de la semana mayor y el sacerdote le solicito prestada la imagen a dicha señora y de esta manera se dio inicio ha esta tradición de la vigilia o velorio del muy conocido en nuestra comunidad como "Tatitayu" que su significado es Jesús Padre, la cual fue organizado por años por la señora Melchora, la cual en sus inicios repartían chocolate, Coca, ñiñibre (quequi), chicha de maíz (llamado Santa Fereña) y pan.

Después de la muerte de esta señora, su hija conocida en nuestra comunidad como Vangela continuó con la tradición de su mamá, en donde el día sábado de ramos previo

al domingo de ramos adornaban una choza con flores, donde se colocaba la imagen del santo, durante toda la noche se rezaba el santo rosario, le cantaban himnos alusivos a la fecha: cantada Cristo rey, himno de fe y amor, postrados a tus pies, rendirle adoración... al igual se continuó repartiendo los bocadillos de la época de su madre.

En la madrugada del domingo de ramos se adornaba el caballo (el cual no había sido montado una semana antes y una después de la procesión) prestado por la familia De León Criollo, para ser llevado a la procesión o peregrinación haciendo alusión a la entrada de Jesús de Nazaret a Jerusalén, como un rey triunfante, igualmente se vestían jóvenes simulando ser las hebreas, las cuales durante el recorrido de la procesión arrojaban sabanas y flores a su paso por las calles hacían pequeñas estaciones, donde el sacerdote hacía referencia a los pasos recorridos por Jesús, en la antepenúltima parada antes de llegar a la iglesia, en la calle San Cristóbal se hacía unos ranchos llamados el Puerto De Tierra, donde se hacía la última lectura de la vida de Jesús, llegado a la iglesia se realizaba la misa solmene. Terminado el paso por la vida de Vangela, la tradición fue tomada por sus hermanos José Bernardo Gómez, (conocido como Espíritu Santo, q.e.p.d.) y Marcelino Gómez y sus sobrinas Griselda (q.e.p.d.), Mercedes (q.e.p.d.) y Teldre Azán (q.e.p.d.) (encargadas de la confección del vestuario de cada año del santo). Cada uno de ellos siguió conservando e inculcándoles a sus hijos esta costumbre y tradición al igual que a toda la comunidad y fue pasando año tras año, luego que cada uno de ellos fue partiendo hacia la eternidad.

La señora Griselda Azán por sentirse los achaques de la edad y siendo la última de las sobrinas de Vangela, en 1992 le entrega la imagen a su hermana Carmen Beatriz Vallejos de De León (se llamaban hermanas por ser ella hija del señor Santo Vallejos), la cual cada año venía de Panamá hacia Chepo una semana antes de la celebración.

Cada año hay distintos colores en el vestuario entre ellos: verde, rojo, morado, blanco, amarillo, entre otros. Nunca se repite el mismo color del vestuario confeccionado cada año. A la muerte de la señora Griselda Azán sus hijos han seguido la tradición en la cual ellos se reúnen cada año en el Distrito de Chepo, para ver la celebración que por años ha estado en su familia y así involucrar a sus hijos y nietos esta nueva tradición para que nunca se pierda.

La señora Carmen Beatriz (q.e.p.d.), al conjunto de toda su familia, amigos y vecinos ha estado realizando en conjunto a los hijos de la señora Griselda Azán(q.e.p.d), han seguido haciendo esta actividad y todos contribuyen con la construcción de la choza, repartición de chocolate, pan y el sancocho a media noche. Actualmente familiares del difunto José Bernardo Gómez Lucar (Espíritu Santo)y de Carmen beatriz se encargan de que esta tradición no se pierda en el tiempo.

Igualmente se continúa realizando el rosario y cantos alusivos a la fecha, la bendición de pencas a las 8:00 a.m (antes de salir en la procesión se hace una lectura bíblica, el sacerdote da un sermón alusivo a la fecha y se realiza la bendición de ramos), se continúa decorando el caballo con papeles de colores y se sigue paseando la imagen por las principales calles de la comunidad. Esta tradición al igual que todas ha cambiado, porque anteriormente se realizaba en horas de la tarde y hoy en día se realiza a las 9.00 a.m con las mismas hebreas, las cuales lanzan sabanas de distintos colores y flores al paso del caballo y a la llegada de la imagen a la entrada de la iglesia personas de la comunidad son las encargadas de llevar la imagen al altar y va a ser muy difícil de olvidar en el Distrito de Chepo, puesto que los jóvenes de esta comunidad, son hoy en día lo que más visitan el lugar que desde 1876 se está realizando este velorio y procesión. Actualmente la imagen de TATITACHŪ se mantiene en la Iglesia del pueblo al lado de la imagen de la Virgen María.

Gobierno y política

El distrito responde a la jurisdicción electoral del circuito 8-4 de la Asamblea Nacional de Diputados. El diputado es el representante de la población, ante este Órgano del Estado. Es elegido por votación popular para un periodo de cinco años.

Diputados (Legislador hasta 2004):

Tomás Gabriel Altamirano Duque (1984-1989), Roberto Garibaldo q.e.p.d. (1989-1994), Tomas Gabriel Altamirano Mantovani q.e.p.d.(1994-2009), Hernan Delgado (2009-2014)

El distrito, responde a la organización político-administrativa de la provincia de Panamá, y el Alcalde es el Jefe administrativo, elegido por votación popular para un periodo de cinco años.

Alcaldes: Roberto Alvarez q.e.p.d. José Bernardo Gómez Lucar q.e.p.d., Clamades Bayo (1989-1999), Álvaro De León (1999-2004), Raúl Acevedo (2004-2009) Olmedo Barrios (2009-2014)

División político-administrativa

Está conformado por ocho corregimientos:

- San Cristóbal de Chepo
- Cañita
- Chepillo
- El Llano
- Las Margaritas
- Santa Cruz de Chinina
- Madugandí
- Tortí

Ley No. 24 de 12 de enero de 1996, crea la comarca Kuna de Madugandí, con categoría de corregimiento dentro de la jurisdicción electoral del distrito de Chepo, en las elecciones de mayo del 2004, se escogió como representante de corregimiento de la Comarca al Honorable Eduardo Espinosa, el cual no pudo cesionar en el Concejo Municipal de Chepo, mediante un fallo de la Corte Suprema de Justicia. Al momento, solo participa en las cesiones del Consejo Provincial de Panamá.

Límites

Los límites del Distrito de Chepo son:

- Al noroeste con el corregimiento de San Martín
- Al Norte con la comarca Kuna YALA y el corregimiento de Chilibre

- Al Sur con el distrito de Chimán y el Océano Pacífico.
- Al Este con la provincia de Darién
- Al Oeste con el corregimiento de Pacora

Economía

La economía del distrito está basada en la agricultura, la pesca, la ganadería, la avicultura, la producción de energía eléctrica, el turismo, comercialización de madera, etc.

Demografía

La población está compuesta por chepanos, e inmigrantes de las provincias centrales (veraguenses, santeños, herreranos, coclesanos y chiricanos) y de la zona atlántica (colonenses). Con mayoría de edad (58.7%), analfabetismo 11%, discapaciad 1.6%, masculino 54%, femenino 46%. Servicios básicos: sin luz 44%, sin agua potable 23% (Censo 2000)

Cultura

Existen la celebración anual del carnaval chepano, el cual ya es muy popular la fiesta del Santo Patrono San Cristóbal, el 25 de julio y la misa de viernes santo, el 10 de abril. En junio de 2009 se celebró la recordación de la antigua fiesta de diablicos, originaria del lugar, promovida por la juventud chepana.

Forman parte de la Cultura de Este Distrito las representaciones folcklóricas como podemos mencionar:

Conjuntos típicos, bailes de congo y bullerengue. Donde participan los jóvenes de diferentes colegios. No podemos dejar de mencionar el grupo de música del Padre Pio.

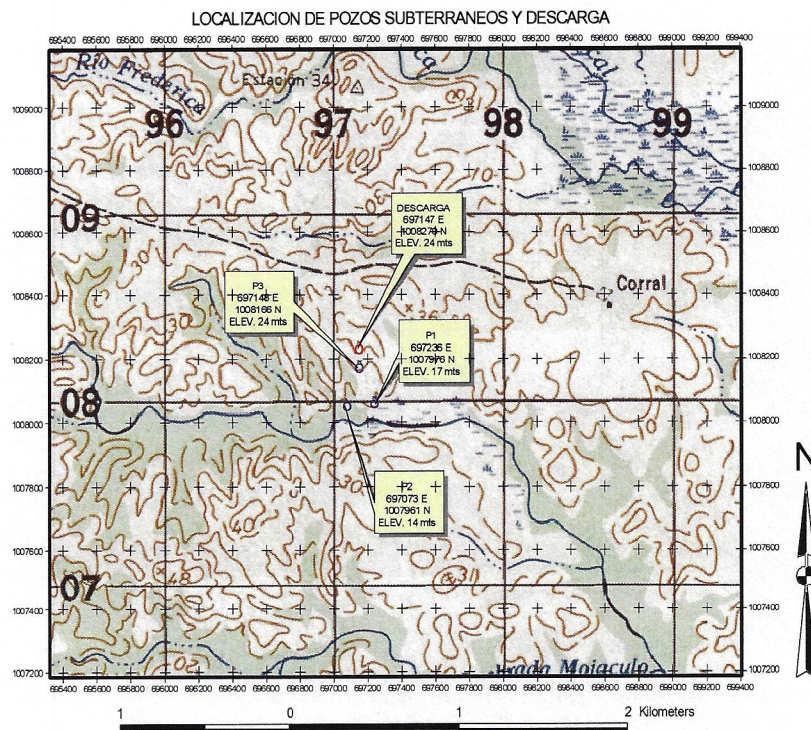
En Chepo también se cuenta con la famosa Banda de Bomberos de Chepo muy popular en la República de Panamá por su original interpretación de las dianas.

DESCRIPCION DEL AREA DONDE SE UBICAN LOS POZOS SUBTERRANEOS Y LA DESCARGA.

Los Pozos se ubican en la cuenca del río Bayano, que se encuentra localizada en la vertiente del Pacífico, en la provincia de Panamá. El área de drenaje de toda la cuenca es de 4984 Km² hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 215 Km.

COORDENADAS UTM EN NAT 27 DE LOS POZOS SUBTERRANEOS Y LA DESCARGA		
PUNTOS DE CONTROL	COORDENADAS ESTE	COORDENADAS NORTE
POZO No. 1	697236	1007976
POZO No. 2	697073	1007961
POZO No. 3	697148	1008166
DESCARGA	697147	1008270

Mapa de localización de Pozos y Descarga



Localización Regional



El suelo en el área del proyecto, presenta las siguientes características físicas: textura franco arcillosa, de coloración pardo - oscura, de alta plasticidad, con una profundidad aproximada de 1.20 metros. Taxonómicamente estos suelos se clasifican en el orden Inceptisoles moderadamente profundos. La capacidad agrológica del suelo, corresponde a suelos de Clase IV (según clasificación del Soils Conservation Service de USA), son apropiados para cultivos en limpio, permanentes como forestales, frutales y áreas de protección como bosques secundarios. Estos suelos presentan algunas limitaciones moderadas y restringe la elección de los cultivos, lo que implica que se pueden realizar prácticas mecanizadas de cultivo. Puede ser utilizado para cultivos de pastos, producción forestal, mantenimiento de la vida silvestre, además para asentamientos humanos, áreas comerciales, etc.

CAPACIDAD AGROLOGICA.

Los suelos del área se caracterizan por ser arables con pocas o muy severas limitaciones, requieren de conservación y/o manejo.

ANALISIS CLIMATICO.

Para el análisis climático se tomaron los datos de la Estación Tocumen DAC, operada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA), la cual es la más representativa del área objeto de estudio.

Con los datos de climáticos se procedió a elaborar un Balance Edafoclimático del área, que permitiera definir el comportamiento climático de la región.

BALANCE EDAFOCLIMATICO MENSUAL
 PROVINCIA DE PANAMA CODIGO DE ESTACION: 144-001
 ESTACION: TOCUMEN DAC LATITUD: 09° 03' N LONGITUD: 79° 23' O ASNMM: 20 METROS TIPO DE ESTACION: B
 SUELO: ARCILLOSO VEGETACION: MOD. PROFUNDIDAD RETENCION: 150 mm P. DE REGISTRO: 1977 - 2004

MESES	ETP	PP	PP - ETP	SUMA VAL NEGATIVOS	ALMAC.	DIF. DE ALMAC	ETR	EXCESO	DEFICIT	TEMP. °C	RADIACION
ENE	131	6	-125	-165	49	-65	71	0	60	26,3	445
FEB	119	8	-111	-276	23	-26	34	0	85	26,9	445
MAR	133	11	-122	-398	10	-13	24	0	109	27,4	443
ABR	123	55	-68	-466	6	-4	59	0	64	27,6	425
MAY	105	214	109	0	115	109	105	0	0	27,1	360
JUN	102	209	107	0	150	35	102	72	0	26,7	362
JUL	111	162	51	0	150	0	111	51	0	26,8	381
AGO	106	204	98	0	150	0	106	98	0	26,8	364
SEPT	97	245	148	0	150	0	97	148	0	26,5	347
OCT	92	307	215	0	150	0	92	215	0	26,4	322
NOV	98	231	133	0	150	0	98	133	0	26,4	353
DIC	121	81	-40	-40	114	-36	117	0	4	26,5	414
TOTAL	1338	1733					1016	717	322	26,8	388

La estación Tocumen DAC registra un total anual promedio de precipitación de 1733 mm. El mes más lluvioso es octubre. Los meses más secos son enero, febrero y marzo.

La temporada seca se inicia el 9 de diciembre y se extiende hasta el 24 de abril. Durante este periodo las precipitaciones están en un rango entre 6 y 81 mm.

El suelo toma un periodo de recuperación de 46 días; periodo que necesita para almacenar agua y alcanzar su capacidad de campo.

El área reporta un periodo de excesos de agua en el suelo o escorrentía superficial de 6 meses, la escorrentía se registra en un rango entre 72 y 215 mm.

El total anual de escorrentía superficial es de 717 mm; esto equivale al 41 % del total anual que precipita en la zona. Esto quiere decir que; del total de lluvia caída el 41 %, escurre hacia los drenajes pluviales y fuentes hídricas superficiales.

La temporada lluviosa finaliza en la primera década de diciembre, cuando las lluvias descienden por debajo de los valores de evapotranspiración.

La temperatura promedio anual es de 26.8 °C, siendo el mes de abril el mes mas cálido en donde las temperaturas alcanzan un promedio de 27.6 °C.

La radiación global anual promedio es de 388 calorías. Durante la temporada seca la radiación global oscila entre 414 y 445 calorías.

El veranillo de San Juan se manifiesta a mediados de julio y tiene una duración de 8 a 12 días en el área objeto de estudio. Periodo en el cual se nota una leve disminución de la precipitación.

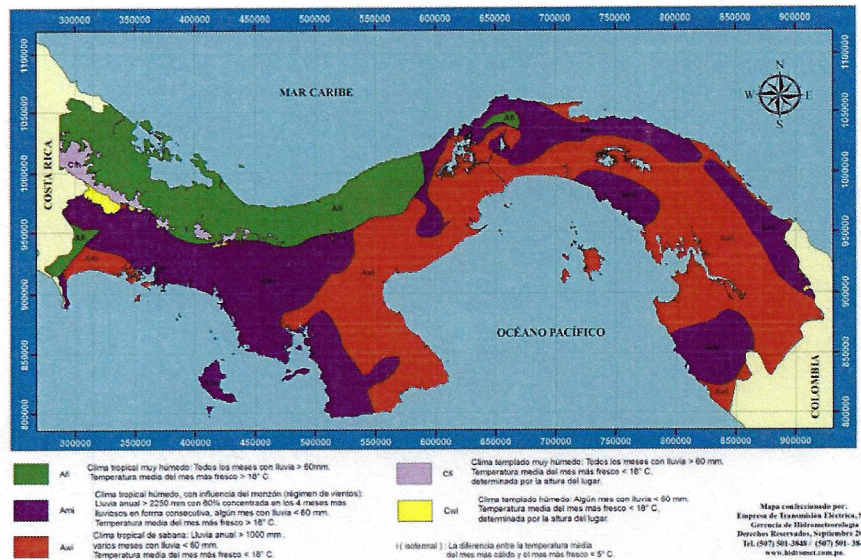
DEFINICION DEL RIO PRINCIPAL.

El pozo subterráneo se ubica en la cuenca del Río Bayano (148), la cual tiene un área de drenaje de 4984 Km² y la longitud es de 215 Km, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DEL AREA DONDE SE ENCUENTRAN LOS POZOS SUBTERRANEOS.

El clima del área está determinado por la localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Para la clasificación climática se utilizó el sistema del climatólogo Alemán W. Koppen. Teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia.

Según esta clasificación tenemos el clima tropical de sabana (Aw), con las siguientes características: precipitación anual menor que 2500 mm, estación seca prolongada (meses con lluvia menor de 60 mm), en el invierno del hemisferio norte; temperatura media del mes más fresco mayor que 18 °C, diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco menor de 5 °C.



FUENTES SUPERFICIALES.

La fuente hídrica superficial más cercana, es una Quebrada S/N, que desemboca en la Quebrada Mojaculo y esta a su vez desemboca en el Río Señora y Las Trancas respectivamente.

USUARIOS ACTUALES QUE APROVECHAN LAS AGUAS DE LA FUENTE A UTILIZAR.

Por tratarse de tres pozos subterráneos construido por la Sociedad para suplir la demanda de agua del proyecto, no existen otros usuarios de este recurso, del cual se solicita la concesión.

DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA Y DESCARGA DEL RECURSO HIDRICO SOLICITADO.

El sistema de aprovechamiento de aguas que trata este estudio (sitio de toma de agua, sistema de conducción, utilización, descarga), se resumen de la siguiente manera:

Pozo No. 1:

Las aguas se toman de un acuífero subterráneo detectado mediante perforación (pozo), el cual está conectado a un tanque de presión con el propósito de obtener flujos adecuados. Se cuenta un tanque de almacenamiento de agua (reserva), con capacidad de 35000 galones. El tanque de almacenamiento se encuentra 300 metros lineales del pozo No. 1.

Las tuberías de conducción es de PVC, con un diámetro de 2.0", hasta el tanque de reserva. Del tanque de reserva se distribuye el agua en tuberías de 3", en el proyecto. El tanque de reserva tiene una frecuencia de llenado de 3 veces por semanas en periodo de 3 horas de llenado.

Datos del pozo:

El pozo tiene una profundidad de 120 pies (36.58 metros), diámetro de 6" calibre 40, nivel estático de 16.7 pies (5.06 metros) y nivel dinámico de 38.5 pies (11.72 metros). La extracción de agua se efectuará con una bomba sumergible, con una potencia de 3.0 HP. Según el aforo realizado el pozo registra un caudal de 50.0 galones por minuto.

AFORO VOLUMETRICO POZO No. 1 REALIZADO EL 21 DE JULIO DE 2017 CORREGIMIENTO DE CHEPO- DISTRITO DE CHEPO				
No. MEDIDAS	VOLUMEN		TIEMPO	CAUDAL
	LITROS	GALONES	SEGUNDOS	LT/S
1	18.9	5	5.7	3.32
2	18.9	5	5.6	3.38
3	18.9	5	5.7	3.32
4	18.9	5	5.7	3.32
5	18.9	5	5.8	3.26
6	18.9	5	5.8	3.26
7	18.9	5	5.8	3.26
8	18.9	5	6.0	3.15
9	18.9	5	6.0	3.15
10	18.9	5	6.0	3.15
11	18.9	5	6.0	3.15
12	18.9	5	6.0	3.15
13	18.9	5	6.0	3.15
14	18.9	5	6.0	3.15
15	18.9	5	6.0	3.15
16	18.9	5	6.1	3.10
17	18.9	5	6.1	3.10
18	18.9	5	6.2	3.05
19	18.9	5	6.2	3.05
20	18.9	5	6.2	3.05
21	18.9	5	6.2	3.05
22	18.9	5	6.3	3.00
23	18.9	5	6.3	3.00
24	18.9	5	6.2	3.05
25	18.9	5	6.2	3.05
26	18.9	5	6.1	3.10
27	18.9	5	6.2	3.05
28	18.9	5	6.2	3.05
29	18.9	5	6.2	3.05
30	18.9	5	6.2	3.05
PROMEDIO			6.0	3.14

El aforo Volumétrico, realizado en día 21 de julio de 2016, a las 09:00 am.

$$QP = 18.9 \text{ lts} / 6.0 \text{ seg} = 3.14 \text{ lts/seg}$$

CALCULO HIDRAULICO DE LA PRUEBA DE BOMBEO.

Transmisibilidad (T)

$$T \text{ (m}^2 \text{ / día)} = Q \text{ (m}^3 \text{ / día)} / D_p \text{ (m)}$$

$$Q = 272.55 \text{ m}^3 \text{ / día}$$

$$T = 8.64 \text{ m}^2 \text{ / día}$$

Coeficiente de almacenamiento (S)

$$-3$$

$$S = 10$$

CAPACIDAD ESPECIFICA (Cesp). Es el caudal (Q), dividido por el abatimiento. Es caracterizado de la formación geológica.

$$Cesp = Q \text{ (m}^3 \text{ / día)} / \text{Abatimiento (m)}$$

$$\text{Abatimiento} = 6.66 \text{ m}$$

$$Cesp = 40.92 \text{ m}^2 \text{ / día}$$

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (K).

$$K = T / m$$

$$T = \text{Transmisibilidad (m}^2 \text{ / día)}$$

$$K = \text{Coeficiente de Permeabilidad (m / día)}$$

$$m = \text{Espesor saturado del acuífero antes del bombeo (m).}$$

$$K = 8.64 \text{ m}^2 \text{ / día} / 31.52 \text{ m}$$

$$K = 0.274 \text{ m / día}$$

El pozo se estabiliza después de diez horas y media de iniciado el bombeo y el nivel dinámico, corresponde a 11.72 m.

Pozo No. 2:

Las aguas se toman de un acuífero subterráneo detectado mediante perforación, el cual está conectado a un tanque de presión con el propósito de obtener flujos adecuados. Se cuenta un tanque de almacenamiento de agua (reserva), con capacidad de 35,000 galones. El tanque de almacenamiento se encuentra 315 metros lineales del pozo No. 2.

Las tuberías de conducción es de PVC, con un diámetro de 2.0", hasta el tanque de reserva. Del tanque de reserva se distribuye el agua en tuberías de 3", en el proyecto. El tanque de reserva tiene una frecuencia de llenado de 3 veces por semanas en periodo de 3 horas de llenado.

Datos del pozo:

El pozo tiene una profundidad de 120 pies (36.58 metros), diámetro de 6" calibre 40, nivel estático de 14.9 pies (4.5 metros) y nivel dinámico de 84.4 pies (25.7 metros). La extracción de agua se efectuará con una bomba sumergible, con una potencia de 1.0 HP. Según el aforo realizado el pozo registra un caudal de 20 galones por minuto.

AFORO VOLUMETRICO POZO No. 2 REALIZADO EL 21 DE JULIO DE 2017 CORREGIMIENTO DE CHEPO- DISTRITO DE CHEPO				
No. MEDIDAS	VOLUMEN		TIEMPO	CAUDAL
	LITROS	GALONES	SEGUNDOS	LT/S
1	18.9	5	9.0	2.10
2	18.9	5	9.0	2.10
3	18.9	5	9.0	2.10
4	18.9	5	9.0	2.10
5	18.9	5	9.0	2.10
6	18.9	5	9.0	2.10
7	18.9	5	9.0	2.10
8	18.9	5	9.2	2.05
9	18.9	5	9.3	2.03
10	18.9	5	9.4	2.01
11	18.9	5	9.4	2.01
12	18.9	5	9.6	1.97
13	18.9	5	9.5	1.99
14	18.9	5	9.6	1.97
15	18.9	5	9.6	1.97
16	18.9	5	9.6	1.97
17	18.9	5	9.7	1.95
18	18.9	5	9.9	1.91
19	18.9	5	9.9	1.91
20	18.9	5	10.0	1.89
21	18.9	5	10.0	1.89
22	18.9	5	10.0	1.89
23	18.9	5	9.9	1.91
24	18.9	5	9.9	1.91
25	18.9	5	10.0	1.89
26	18.9	5	10.3	1.83
27	18.9	5	10.2	1.85
28	18.9	5	10.2	1.85
29	18.9	5	10.0	1.89
30	18.9	5	10.1	1.87
PROMEDIO			9.6	1.97

El aforo Volumétrico, realizado en día 21 de julio de 2016, a las 10:00 am.

$$QP = 18.9 \text{ lts} / 9.6 \text{ seg} = 1.97 \text{ lts/seg}$$

CALCULO HIDRAULICO DE LA PRUEBA DE BOMBEO.

Transmisibilidad (T)

$$T \text{ (m}^2 \text{ / día)} = Q \text{ (m}^3 \text{ / día)} / D_p \text{ (m)}$$

$$Q = 109.02 \text{ m}^3 \text{ / día}$$

$$T = 3.398 \text{ m}^2 \text{ / día}$$

Coeficiente de almacenamiento (S)

$$-3$$

$$S = 10$$

CAPACIDAD ESPECIFICA (Cesp). Es el caudal (Q), dividido por el abatimiento. Es caracterizado de la formación geológica.

$$Cesp = Q \text{ (m}^3 \text{ / día)} / \text{Abatimiento (m)}$$

$$\text{Abatimiento} = 21.20 \text{ m}$$

$$Cesp = 5.142 \text{ m}^2 \text{ / día}$$

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (K).

$$K = T / m$$

$$T = \text{Transmisibilidad (m}^2 \text{ / día)}$$

$$K = \text{Coeficiente de Permeabilidad (m / día)}$$

$$m = \text{Espesor saturado del acuífero antes del bombeo (m).}$$

$$K = 3.398 \text{ m}^2 \text{ / día} / 32.08 \text{ m}$$

$$K = 0.106 \text{ m / día}$$

El pozo se estabiliza después de cinco horas y media de iniciado el bombeo y el nivel dinámico, corresponde a 25.70 m.

Pozo No. 3:

Las aguas se toman de un acuífero subterráneo detectado mediante perforación, el cual está conectado a un tanque de presión con el propósito de obtener flujos adecuados. Se cuenta un tanque de almacenamiento de agua (reserva), con capacidad de 35,000 galones. El tanque de almacenamiento se encuentra 100 metros lineales del pozo No. 3.

Las tuberías de conducción es de PVC, con un diámetro de 2.0", hasta el tanque de reserva. Del tanque de reserva se distribuye el agua en tuberías de 3", en el proyecto. El tanque de reserva tiene una frecuencia de llenado de 3 veces por semanas en periodo de 3 horas de llenado.

Datos del pozo:

El pozo tiene una profundidad de 120 pies (36.58 metros), diámetro de 6" calibre 40, nivel estático de 14.8 pies (4.48 metros) y nivel dinámico de 103.0 pies (31.40 metros). La extracción de agua se efectúa con una bomba sumergible, con una potencia de 1.0 HP. Según el aforo realizado el pozo registra un caudal de 12 galones por minuto.

AFORO VOLUMETRICO POZO No. 3 REALIZADO EL 21 DE JULIO DE 2017 CORREGIMIENTO DE CHEPO- DISTRITO DE CHEPO				
No. MEDIDAS	VOLUMEN		TIEMPO	CAUDAL
	LITROS	GALONES	SEGUNDOS	LT/S
1	18.9	5	13.4	1.41
2	18.9	5	13.4	1.41
3	18.9	5	13.4	1.41
4	18.9	5	13.4	1.41
5	18.9	5	13.6	1.39
6	18.9	5	13.6	1.39
7	18.9	5	13.5	1.40
8	18.9	5	13.5	1.40
9	18.9	5	13.7	1.38
10	18.9	5	13.6	1.39
11	18.9	5	13.8	1.37
12	18.9	5	13.9	1.36
13	18.9	5	13.9	1.36
14	18.9	5	14.5	1.30
15	18.9	5	14.5	1.30
16	18.9	5	14.7	1.29
17	18.9	5	14.8	1.28
18	18.9	5	15.0	1.26
19	18.9	5	15.4	1.23
20	18.9	5	15.4	1.23
21	18.9	5	15.4	1.23
22	18.9	5	15.5	1.22
23	18.9	5	15.7	1.20
24	18.9	5	15.6	1.21
25	18.9	5	15.7	1.20
26	18.9	5	15.8	1.20
27	18.9	5	15.9	1.19
28	18.9	5	16.0	1.18
29	18.9	5	16.0	1.18
30	18.9	5	16.0	1.18
PROMEDIO			14.6	1.30

El aforo Volumétrico, realizado en día 21 de julio de 2016, a las 10:40 am.

$$QP = 18.9 \text{ lts} / 14.6 \text{ seg} = 1.30 \text{ lts/seg}$$

CALCULO HIDRAULICO DE LA PRUEBA DE BOMBEO.

Transmisibilidad (T)

$$T (\text{m}^2 / \text{día}) = Q (\text{m}^3 / \text{día}) / Dp (\text{m})$$

$$Q = 65.41 \text{ m}^3 / \text{día}$$

$$T = 1.916 \text{ m}^2 / \text{día}$$

Coeficiente de almacenamiento (S)

-3

$$S = 10$$

CAPACIDAD ESPECIFICA (Cesp). Es el caudal (Q), dividido por el abatimiento. Es caracterizado de la formación geológica.

$$Cesp = Q (\text{m}^3 / \text{día}) / \text{Abatimiento (m)}$$

$$\text{Abatimiento} = 26.22 \text{ m}$$

$$Cesp = 2.494 \text{ m}^2 / \text{día}$$

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (K).

$$K = T / m$$

$$T = \text{Transmisibilidad (m}^2 / \text{día)}$$

$$K = \text{Coeficiente de Permeabilidad (m / día)}$$

$$m = \text{Espesor saturado del acuífero antes del bombeo (m).}$$

$$K = 1.916 \text{ m}^2 / \text{día} / 26.22 \text{ m}$$

Estudio Hidrológico de Tres Pozos Subterráneos para solicitud de Concesión de Uso de agua.

$K = 0.073 \text{ m / día}$

El pozo se estabiliza después de once horas y media de iniciado el bombeo y el nivel dinámico, corresponde a 28.66 m.

DISPOCISIÓN DE AGUAS SERVIDAS:

Las aguas servidas serán llevadas a una planta de tratamiento, construida cumpliendo con los requisitos y normas establecidas por la autoridad competente, de tal manera que no se contaminarán fuentes hídricas

CONCLUSION.

- La información utilizada en este análisis para los cálculos matemáticos; así como de datos obtenidos en campo, nos permite garantizar la confiabilidad del presente estudio.
- El recurso hídrico proveniente de los pozos subterráneos presenta buena calidad y está bien conservada y se espera mantenerlo y mejorarlo. De esta manera el recurso no se verá afectado.
- El caudal de los pozos, garantizan la solicitud de 4.5 litros por segundo en temporada seca y lluviosa que se está solicitando.

RECOMENDACIONES.

1. Es recomendable hacer una inspección anual de la toma de tal manera de garantizar que las aguas extraídas mantengan la misma calidad. De tal manera que el recurso no se vea afectado y se establezcan los correctivos necesarios en determinado momento.
2. En tal sentido se sugiere de manera responsable el fiel cumplimiento de las normas establecidas por las leyes vigentes sobre los temas en cuestión relacionados con los recursos hídricos.
3. Otorgar la concesión solicitada, la cual no está en contradicción con la conservación de la fuente hídrica de la cual se solicita la presente concesión para fines doméstico residencial.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

1. ATLAS NACIONAL DE LA REPUBLICA DE PANAMA (1990). PUBLICADO POR EL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL TOMMY GUARDIA.
2. MAPA HIDROGEOLÓGICO DE PANAMA. PUBLICADO POR LA EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELECTRICA S.A. (1999).
3. INFORMACIÓN METEOROLOGICA DE LA ESTACIÓN TOCUMEN DAC, OPERADA POR HIDROMETEOROLOGÍA DE ETESA.
4. DATOS DE LA DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSO DE LA CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA DE PANAMA.
5. PROGRAMA ARC VIEW 3.2

PRUEBA DEL POZO N° 1 DEL PROYECTO TANARA

COORDENADAS: 697236mN y 1007976mN



PRUEBA DEL POZO N° 2 DEL PROYECTO TANARA

COORDENADAS: 697073mN y 1007961mN

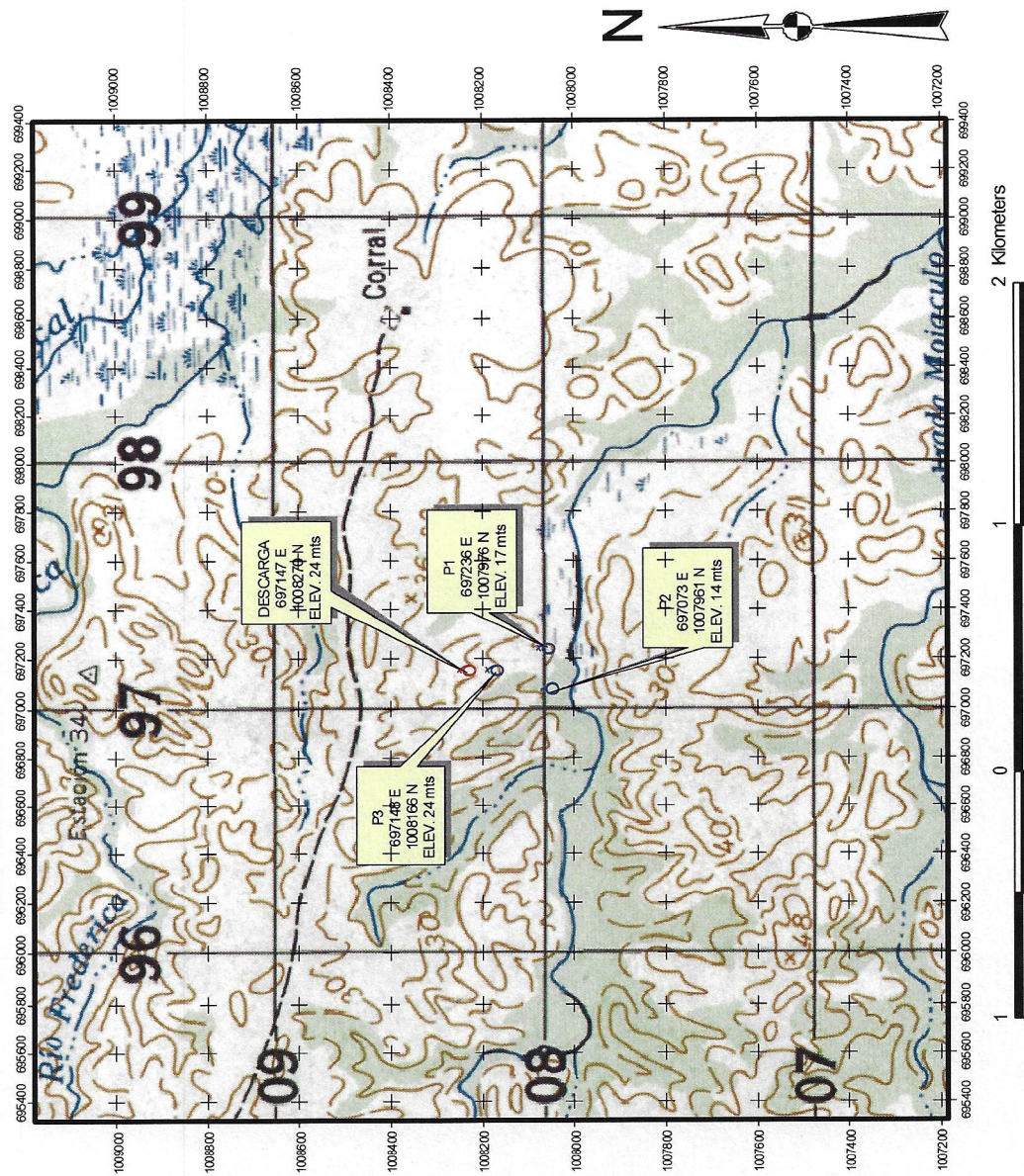


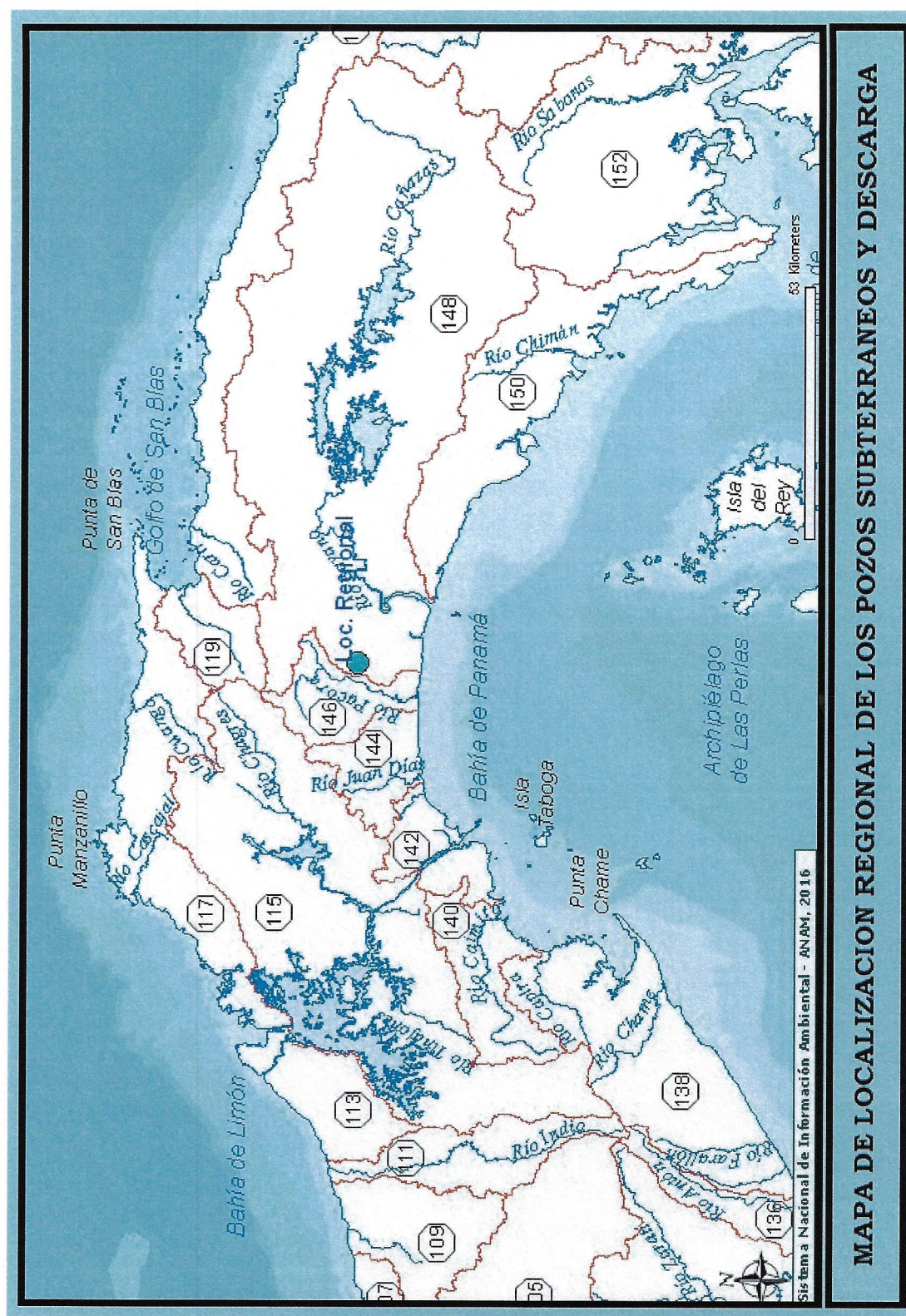
PRUEBA DEL POZO N° 3 DEL PROYECTO TANARA

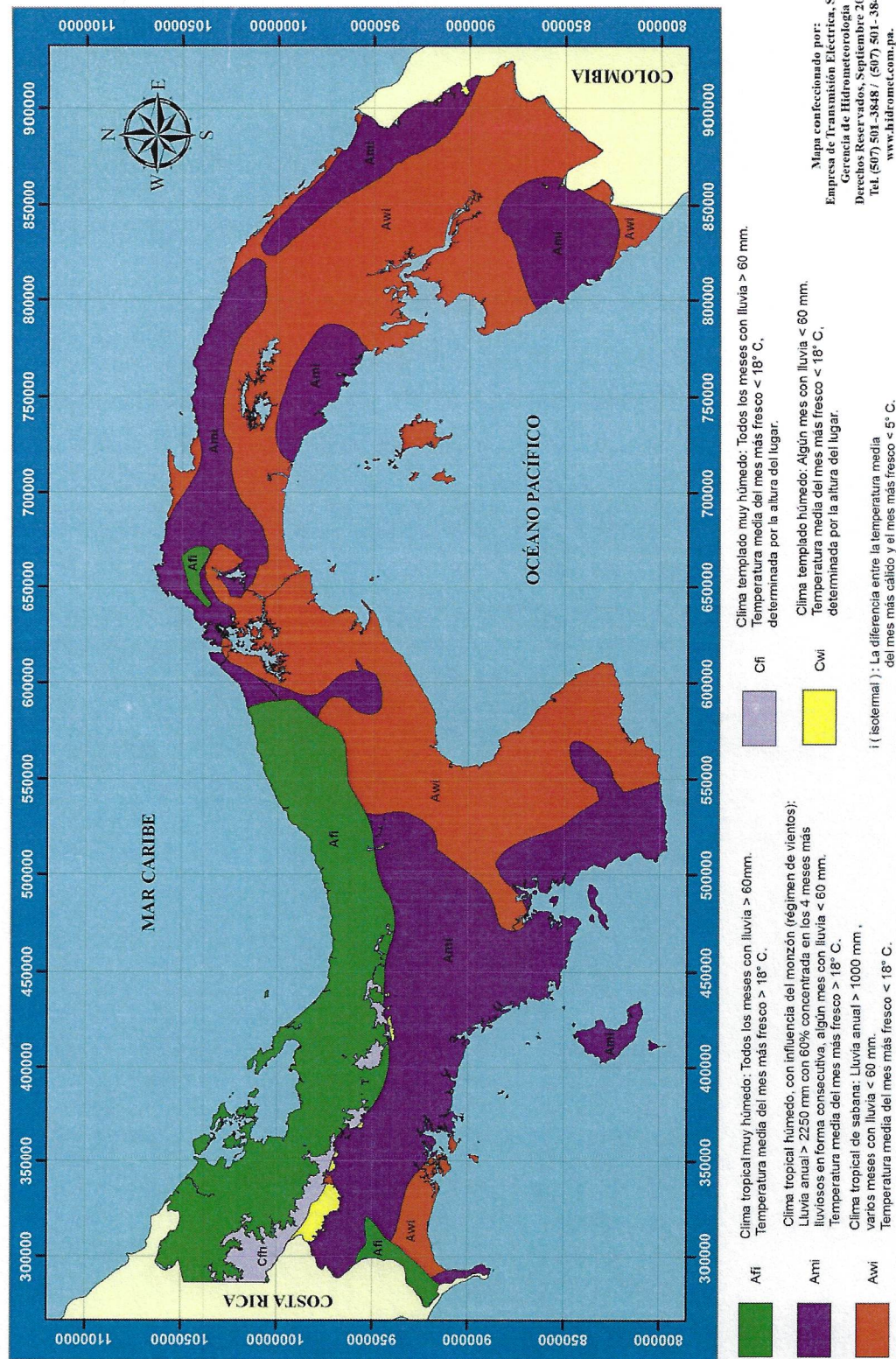
COORDENADAS: 697148mN y 1008166mN



LOCALIZACION DE POZOS SUBTERRANEOS Y DESCARGA







BALANCE EDAFOCLIMATICO MENSUAL

PROVINCIA DE PANAMA CODIGO DE ESTACION: 144-001

ESTACION: TOCUMEN DAC LATITUD: 09° 03' N LONGITUD: 79° 23' O ASNMM: 20 METROS TIPO DE ESTACION: B

SUELO: ARCILLOSO VEGETACION: MOD. PROFUNDIDAD RETENCION: 150 mm P. DE REGISTRO: 1977 - 2004

MESES	ETP	PP	PP - ETP	SUMA VAL NEGATIVOS	ALMAC.	DIF. DE ALMAC	ETR	EXCESO	DEFICIT	TEMP. °C	RADIACION
ENE	131	6	-125	-165	49	-65	71	0	60	26,3	445
FEB	119	8	-111	-276	23	-26	34	0	85	26,9	445
MAR	133	11	-122	-398	10	-13	24	0	109	27,4	443
ABR	123	55	-68	-466	6	-4	59	0	64	27,6	425
MAY	105	214	109	0	115	109	105	0	0	27,1	360
JUN	102	209	107	0	150	35	102	72	0	26,7	362
JUL	111	162	51	0	150	0	111	51	0	26,8	381
AGO	106	204	98	0	150	0	106	98	0	26,8	364
SEPT	97	245	148	0	150	0	97	148	0	26,5	347
OCT	92	307	215	0	150	0	92	215	0	26,4	322
NOV	98	231	133	0	150	0	98	133	0	26,4	353
DIC	121	81	-40	-40	114	-36	117	0	4	26,5	414
TOTAL	1338	1733					1016	717	322	26,8	388