



Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero 2012	Sin restricción	2 / 13	


TABLA DE CONTENIDO

4	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	4
4.1	AGUAS SUPERFICIALES.....	4
4.2	AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	6
4.3	VERTIMIENTOS.....	6
4.4	OCUPACIÓN DE CAUCES.....	7
4.5	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	9
4.6	APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	9
4.7	EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	11
4.8	RESIDUOS SÓLIDOS.....	12

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero 2012	Sin restricción	3 / 13	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Requerimientos de agua para la variante Líbano	4
Tabla 4-2 Fuente de agua para la variante Líbano	4
Tabla 4-3 Sitio de captación de agua	6
Tabla 4-4 Listado de estructuras para el manejo de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes.....	8
Tabla 4-5 Demanda de materiales por alternativa para la fase de construcción	9
Tabla 4-6 Biomasa vegetal afectada por la variante	10
Tabla 4-7 Material de excavación para la variante.....	12
Tabla 2-14 Volumen a disponer.....	13

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero 2012	Sin restricción	4 / 13	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

En este capítulo se presenta la demanda de recursos naturales del proyecto que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes etapas del mismo, incluyendo los que requieran o no permisos, concesiones o autorizaciones, para la construcción de la variante propuesta por la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S, para el paso vial por centro poblado inspección de Líbano, municipio de San Alberto.

4.1 AGUAS SUPERFICIALES

Para el presente proceso de licenciamiento se solicita una Concesión de Aguas Superficial puntual para la construcción y operación de la variante Líbano, en la corriente quebrada Pescado para ser utilizada como fuente de agua durante la construcción del proyecto-

El volumen de agua requerido para la construcción de la variante, será utilizado principalmente para la humectación del terraplén y del descapote, para lo cual con base en la experiencia del Contratista, se necesitan 2 m³/día de agua por cada kilómetro de construcción de carretera. Como la demanda no es constante en el tiempo, por ser baja al comienzo, alta, durante la etapa de la obra donde se realiza la compactación y baja al final, se plantea la captación durante un 60% del tiempo total de construcción.


Tabla 4-1 Requerimientos de agua para la variante Líbano

Tramo	Caudal unitario (m ³ /día/km)	Distancia (Km)	Tiempo de Obra		% del tiempo de Suministro	Volumen total (m ³)
			Meses	Días		
5	2	2.52	9	270	60%	817.45
Volumen total de agua (m ³) para dos calzadas						1634.9

Teniendo en cuenta que en la Resolución No.861 de mayo de 2011 se le otorgó Concesión de Aguas a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. para uso doméstico e industrial por bombeo sobre la Qda. Pescado, para la construcción del tramo 5, para la construcción de esta variante, se solicita la Concesión para un caudal adicional al autorizado.

Tabla 4-2 Fuente de agua para la variante Líbano

ABSCISA RUTA 45-14	DESCRIPCIÓN	Long. Aferente (m)	Q concesionado Res.No.861/2011 (L/s)	Q solicitado (L/s)
8+140	Quebrada Pescado	1.981	0,1	0,1

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero 2012	Sin restricción	5 / 13	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CONCESIONES DE AGUA SUPERFICIAL Y CAUDALES

Sistema de captación

Para el desarrollo del presente proyecto se proponen sistemas de captación basados en el bombeo directo desde el cauce al vehículo encargado del transporte e irrigación de agua en los frentes de obra.

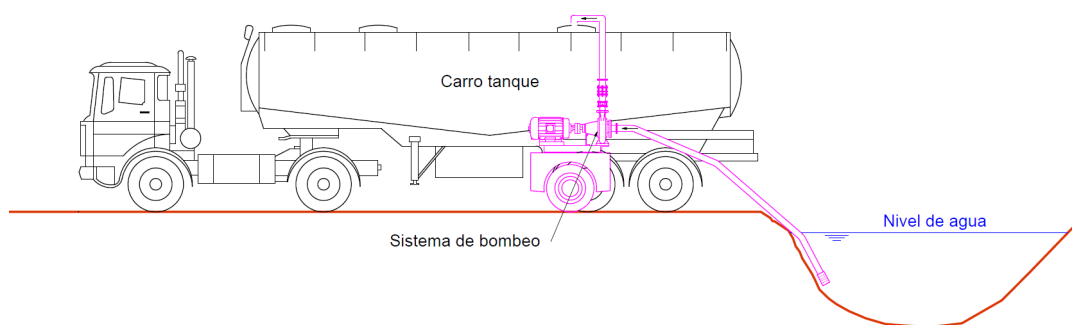
El sistema de captación propuesto, no genera obras civiles requeridas para su captación. El mecanismo de succión corresponde a la utilización de mangueras de polietileno en diámetros de 2" a 4" de acuedo con el caudal solicitado. En las siguientes fotografías se puede observar la conformación típica de los sistemas de bombeo.

Fotografía 4-1 Sistema de captación de aguas.



En la figura siguiente se presenta un esquema típico para este sistema de captación, en cual será adaptado a las condiciones de cada sitio.

Figura 4-1 Esquema típico para este sistema de captación



Para cada fuente superficial se presenta a continuación la información relacionada con el nombre de la fuente, abscisa y coordenada de localización del punto propuesto de toma.

Sitios de captación de caudal

A continuación se presentan los sitios donde se plantea la captación de agua para la construcción de la variante Líbano:


Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero 2012	Sin restricción	6 / 13	

Tabla 4-3 Sitio de captación de agua

VARIANTE LIBANO				
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	X	Y
Quebrada Pescado	8+140	5	1071127.7436	1359203.9141
		6	1071200.057	1359240.2428
		7	1071238.2208	1359164.2766
		8	1071165.9126	1359127.9505

QUEBRADA PESCADO.

Área= 3.613 Ha.

Q. Max. Pescado =? > Q Max. = Rend. Max * Área

Q. Max. Pescado = (0,348 lt/s – Ha) * (3.613 Ha.)

Q Max. Pescado = 1257 lt/s

Q. Min. Pescado =? > Q Min. = Rend. Min * Área

Q. Min. Pescado = (0,076lt/s – Ha) * (3.613 Ha.)=>

Q Min. Pescado =275lt/s

Relación del Caudal concesionado + caudal solicitado Vs Caudal mínimo medio= 0,20/275= **0,07%**


4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

No se contempla la captación de agua proveniente de fuentes subterráneas para la construcción de la variante, por este motivo no será necesario solicitar el Permiso de Concesión de Agua Subterránea.

4.3 VERTIMIENTOS

Para la construcción de la variante de Líbano, no se requiere la obtención del permiso de vertimientos Industriales.

Las aguas residuales domésticas generadas durante la construcción de la variante, provienen del frente de obra, para lo cual se tiene previsto la instalación de sanitarios portátiles, cuyo proveedor deberá estar legalmente autorizado para que realice el retiro, transporte, tratamiento y disposición final de estas residuales domésticas.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero 2012	Sin restricción	7 / 13	

Por estas razones, no se requiere solicitar permiso de vertimiento de aguas residuales para la construcción de la variante.

4.4 OCUPACIÓN DE CAUCES

- **Permiso temporal de ocupación de cauce**

Para el actual proceso de licenciamiento ambiental no se requieren permisos de ocupación temporal de cauce.

- **Permiso permanente de ocupación de cauce**

En la resolución No. 861 de 2011 se autorizó la ocupación de cauce para un listado de obras relacionadas con el manejo hidráulico para los tramos 1, 5 y 6, dentro de las cuales hicieron parte las ubicadas dentro de la variante Líbano.

Como se han presentado modificaciones en los diseños de las estructuras hidráulicas, se hace necesario en este proceso de licenciamiento ambiental, solicitar de nuevo los permisos de ocupación permanente de cauce, en los sitios en donde se construirán las obras tipo box culverts y alcantarillas, localizadas sobre la variante en ambas calzadas, de acuerdo con la Tabla 4-4

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano




Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0030	00	Enero 2012	Sin restricción	8 / 13

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 4-4 Listado de estructuras para el manejo de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes

LOCALIZACIÓN			GEOMETRIA OBRA EXISTENTE					OBRA PROPUESTA (Reemplazando box de 1 x1, 1.5 x 1.5 , y 2.0 x 2.0)					CALZADA CON DESTINO
CODIFICA DEFINITIV	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO OBRA EXISTENTE	DIAME ALCAN (m)	DIMEN ALCANT CAJÓN (B X H)	CALZADA CON DESTINO	ACCIÓN	TIPO	DIAME ALCANT (m)	DIMEN ALCANT CAJÓN (B X H)	LONG OBRA PROYECT CALZ SUR	LONGITUD OBRA PROYECT CALZADA NORTE	
E-024	K06+058	K06+067	ALCANT	0,92	NA	SUR	MANTENER	ALCANT	0,9	NA	NA	16	NORTE
E-025	K06+256	K06+264	ALCANT	0,90	NA	SUR	MANTENER	ALCANT	0,9	NA	NA	18	NORTE
E-026	K06+401	K06+408	ALCANT	1,50	NA	SUR	DEMOLER	ALCANT	1,5	NA	NA	19	NORTE
E-027	K06+672	K06+680	ALCANT	0,90	NA	SUR	MANTENER	ALCANT	0,9	NA	NA	23	NORTE
E-028	K06+794	K06+799	BOX CULVERT	NA	3.00 x 2.00	SUR	MANTENER	BOX CULVERT	NA	2.50 X 2.50	NA	18,0	NORTE
E-029	K06+901	K06+916	ALCANT CIRCULAR	0,60	NA	SUR	DEMOLER	ALCANT	0,9	NA	18,0	19,0	NORTE
E-030	K07+092	K07+108	NA	NA	NA	FUERA DEL TRAZADO	MANTENER	ALCANT	1,2	NA	31,0	34,0	AMBAS
E-031	K07+241	K07+249	NA	NA	NA	FUERA DEL TRAZADO	MANTENER	ALCANT	0,9	NA	27,0	28,0	AMBAS
E-032	K07+624	K07+632	BOX CULVERT	NA	4,00 X 2,00	FUERA DEL TRAZADO	MANTENER	BOX CULVERT	NA	4.00 X 4.00	21,0	21,0	AMBAS
E-033	K07+711	K07+718	BOX CULVERT	NA	1.50 x 2.00	FUERA DEL TRAZADO	MANTENER	ALCANT	2,3	NA	15,0	15,0	AMBAS
E-034	K08+000	K08+008	BOX CULVERT	NA	1.50X1.51	SUR	MANTENER	ALCANT	1,7	NA	NA	21,0	NORTE

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0028	00	Enero 2012	Sin restricción	9 / 13	

4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

En el presente proceso de licenciamiento no se solicitan autorizaciones para fuentes de materiales de construcción, puesto que el proyecto ya tiene autorizadas varias instalaciones industriales en cercanías de la variante Líbano, las cuales serán utilizadas para la variante

Los materiales de construcción requeridos, se utilizarán en la adecuación del terraplén, sub-base y base granular. El siguiente cuadro presenta una estimación de los volúmenes de material requeridos para la construcción de la variante Líbano

Tabla 4-5 Demanda de materiales por alternativa para la fase de construcción

Material	Unidad	Cantidad
Terraplén	m ³	193.800
Sub-base	m ³	24.419
Base granular	m ³	17.442
Mezcla asfáltica	m ³	5.846

Estos materiales serán obtenidos de cualquiera de las fuentes de materiales ubicadas en el área, que ya se encuentran autorizadas por el MADS, en la Licencia 0097 de noviembre de 2011 la cual modifica la Licencia con número Resolución No.861 de 2011. Las más cercanas al proyecto son: Torcoroma Cedido (río Torcoroma), Hacienda Paraíso (San Martín) y Chapinero y Guadua en Morrison.

Los materiales serán procesados para obtener los concretos asfálticos y rígidos en la planta Torcoroma, la cual ya se encuentra autorizada dentro de la Resolución No.861 de 2011 que otorga licencia ambiental a los tramos 1, 5 y 6 y puentes prioritarios.

4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL


Tramo abscisas PR05+900 - PR06+770 y PR08+030 – PR08+410

Entre los tramos comprendidos entre el extremo norte del retorno sur y la variante; y entre la variante y el extremo sur del retorno norte, el aprovechamiento forestal requerido ya se encuentra autorizado en la Licencia Ambiental Resolución No.0861 de 2011, de la siguiente forma.

Aprovechamiento forestal autorizado en la licencia ambiental

Abscisas	No árboles a aprovechar
5+900 a 6+770	95
8+030 a 8+410	20

La información relacionada puede ser verificada en el Estudio de Impacto Ambiental para el licenciamiento de la Etapa 1, Tramos 1, 5 y 6 en el Anexo 15 Forestal inventario ajustado abril

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0028	00	Enero 2012	Sin restricción	10 / 13	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

2011-PLANILLAS INVENTARIO FORESTAL-Carteras inventario Forestal, el correspondiente al tramo 5, PR5+900-6+770 y 8+030-8+410 al costado Derecho.

Sin embargo esta información se presenta de nuevo en el ANEXO 14.

Tramo variante PR06+770-PR08+030


Para el tramo de la variante por el costado derecho se presentan el siguiente requerimiento de aprovechamiento forestal:

- **Biomasa vegetal que será requerida por el proyecto**

De 299 especies inventariadas se van a aprovechar 252 a las que se les calculó un volumen total de 130,79 m³ y un comercial de 85,25 m³. En Tabla 4-6 se observa el volumen encontrado para cada una de las especies; siendo el *Ficus glabrata* (Higueron) la especie con mayor volumen, de 16,31 m³.

Tabla 4-6 Biomasa vegetal afectada por la variante

Nombre Técnico	Nombre comun	N° Individuos	Vol Comercial	Vol Total
Alibertia cf edulis	Uvito	1	0,014	0,041
Anacardium excelsum	caracolí	5	24,215	36,815
Annona muricata	Guanabano	1	0,014	0,027
Averrhoa carambola	Torombolo	2	0,033	0,066
Bellucia sp.	Nisperillo	4	0,075	0,225
Cassia siamea	Acacia amarilla	1	0,057	0,114
Cecropia sp.	Guarumo	11	1,411	2,377
Cedrela sp.	Cedro	2	0,045	0,111
Cedrin(ND)	Cedrin	3	0,331	0,627
cedron (ND)	Cedron	1	0,048	0,113
Ceiba pentandra	ceiba bruja	1	6,049	9,580
Citrus sp.	Toronja	2	0,116	0,233
Cocus nucifera	Palma de coco	2	0,604	0,905
Cordia alliodora	vara de humo	6	1,847	2,950
Cordia gerascanthus	Cedro negro	18	8,640	11,395
Crescentia cujete	Totumo	1	0,054	0,090
Didymopanax morototoni	Tortolito	11	2,362	3,628
Duguettia sp.	Anon de monte	2	0,998	1,755
Elaeis guineensis	Palma africana	9	3,258	6,231
Enterolobium cyclocarpum	orejero	4	19,017	26,445
euphorbiacea (ND)	Euphorbiacea	15	3,292	5,958
Ficus glabrata	higuerón	7	17,281	21,953
Ficus sp.	Caucho peludo	13	6,966	13,383
Gliricidia sepium	Matarraton	1	0,014	0,020


Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0028	00	Enero 2012	Sin restricción	11 / 13	

Nombre Técnico	Nombre comun	N° Individuos	Vol Comercial	Vol Total
guanabanillo (ND)	Guanabanillo	1	0,028	0,057
Guazuma ulmifolia	Guacimo	4	0,102	0,207
Hura crepitans	Ceiba negra	2	0,547	1,034
Inga sp.	Guamo	6	0,709	1,319
Jacaranda caucana	Gualanday	2	0,655	1,048
Jacaranda copaia	Pavito	5	4,100	5,842
Licania sp.	Garcero	1	0,684	0,958
Luehea seemanni	Guacimo morado	6	7,407	9,758
Manguifera indica	Mango	3	1,887	3,493
Melicocca bijuga	Mamon	1	0,057	0,114
mosquero (ND)	Mosquero	1	0,037	0,086
Muntingia calabura	Chiraco	11	2,558	4,402
Ocotea sp.	Laurel	24	6,700	10,576
Palo segueta(ND)	Palo segueta	16	2,933	5,465
Parinari pachyphylla	Perequetano	6	6,738	9,018
Peinemono(ND)	Peinemono	2	0,808	1,323
peralejo serrano (ND)	Peralejo serrano	1	0,014	0,034
Persea americana	Aguacate	1	0,025	0,063
Phyllanthus acidus	Grocello	1	0,043	0,100
Sabal mauritiiformis	Palma tamaco	2	0,133	0,294
Spondias mombin	Jobo	7	7,863	11,052
Sterculia apétala	Camajon	1	0,177	0,295
Swartzia sp.	Frijolillo	1	0,148	0,271
Tabebuia rosea	Roble	10	6,633	10,198
Vachelia sp.	Acacia blanca	1	0,044	0,109
Vismia baccifera	Papamo	11	0,937	1,881
Xylopia sp.	Escobillo	1	0,264	0,415
Yuco serrano (ND)	Yuco serrano	1	0,011	0,028
TOTAL		252	148,989	224,484

La localización de las áreas en las que se realizará el aprovechamiento forestal se encuentra en el Anexo 1 Planos EIA

4.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Con base en los análisis realizados en el ítem de calidad de aire, numeral 3.2.9 Atmósfera, no existirán fuentes fijas tales como plantas de asfalto o concreto dentro del área de influencia del proyecto. Las actividades relacionadas con el procesamiento de agregados y producción de mezclas asfálticas y de concreto, se realizarán en la planta Torcoroma, la cual ya encuentra autorizada en la licencia ambiental (Res. 861 de mayo 11 de 2011). En consecuencia no se requiere permiso de emisiones atmosféricas para la construcción de la variante.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0028	00	Enero 2012	Sin restricción	12 / 13	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

En el capítulo 7 del presente estudio, se presentan las medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos generados al ambiente y a la comunidad del área de influencia por las emisiones atmosféricas y los niveles de ruido que se pueden presentar.

4.8 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos domésticos y residuos comunes, especialmente los que se generan en los baños portátiles, serán acopiados temporalmente en sitios destinados para tal fin y se entregarán los operadores autorizados para su transporte y disposición final a sitios autorizados en el municipio San Martín por ser el centro poblado más cercano y con mayor desarrollo al proyecto.

Por ser este un proyecto donde es posible que se pueden presentar residuos industriales (estopas, empaques, aceites usados, lubricantes) inesperadamente por un mantenimiento de maquinaria requerido de última hora en un frente de obra, estos serán acopiados en caneca y manejado como residuos peligrosos y posteriormente entregados a los operadores licenciados más cercanos al proyecto, para realizar su debida disposición y tratamiento final.

- **Manejo y disposición de material sobrante de excavación**

El cálculo de los volúmenes a disponer de material sobrante en los ZODME se estimó como el 30% del volumen total de las excavaciones, considerando que el 70% es material aprovechable para los rellenos a realizar en la ejecución del proyecto para las dos calzadas a construir dentro de la variante Líbano.

Siendo el volumen de material generado en las actividades de construcción de la variante el siguiente:

Tabla 4-7 Material de excavación para la variante

Tipo de material	Cantidad
Excavación	96.900m ³

Fuente: Bracol


El volumen a disponer es de aproximadamente 29.070 m³.

- **Centro de Generación de Escombros**

Para la construcción de la variante es necesaria la demolición de seis viviendas construidas en madera, bloque y cemento.

El volumen estimado de material de desecho con respecto al total es del 60% (bloque, cemento y madera). Se supone que cada construcción es de 40 m² y que el Volumen total (muros, pisos y cubierta) es de 20 m³.

Entonces,

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0028	00	Enero 2012	Sin restricción	13 / 13	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

$$12 * 20 \text{ m}^3 * 60\% = 144 \text{ m}^3$$

El material sobrante de excavación que no sea reutilizado en alguna actividad constructiva del proyecto, y los escombros generados una vez se hayan reducido de tamaño se incorporarán en la ZODME denominada 6, según se describe en el capítulo 7 de este estudio, la cual ya se encuentra autorizada en la Licencia Ambiental (Resolución No.861 de 2011) para el tramo 5, a continuación se presenta el volumen a disponer por la construcción de la vía y la variante:

Tabla 4-8 Volumen a disponer en la ZODME 6

TRAMO Y VARIANTES	VOLUMEN DE MATERIAL A DISPONER (m ³)
Tramo 5. San Alberto – Aguachica. (K 4+990 – K 5+900 RUTA 45-14)	14.783
Variante Líbano	29.214
TOTAL	43.997

De acuerdo con lo anterior se tiene una capacidad de recibo de material suficiente para el material sobrante, producto de las actividades de excavación y demolición, toda vez que el ZODME tiene una capacidad de 72.222 m3.

La adecuación de la zona, para la colocación de los materiales de desecho, se realizará en forma de terraplenes de diferente altura, estos reposarán sobre los materiales granulares del depósito (y escombros de tamaño pequeño).

En el capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental se presentan las medidas de manejo para los sitios de disposición de materiales de desecho.