

THE UNIVERSITY OF
ALASKA FAIRBANKS
CONSULTATION
REPORT

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

!"#\$%&'(&)'*+%*+&

&

!

"#\$%&'()*\$*! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

+,-!.#*/-%0*\$1!&2!345065!75*%85#60 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

:/-%5%),*#;!5#!<\$%()\$(%54!"00(-0 ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

!

.#*/-%0*\$1!&2!345065!75*%85#60

>�(4\$5\$* &#!300-00?-#\$!@%&2*4-!5#!A-)&??-#!5\$* � ! ! ! ! ! ! ! ! ! !

!

300-00?-#\$!@%&2*4-!C

>�(4\$5\$* &#!&#!D#%&44?-#\$!E5#5;-?#!#\$! ! ! ! ! ! ! ! ! !

>�(4\$5\$* &#!+-5?!7*#'*#;0! ! ! ! ! ! ! ! ! !

A-)&??-#!5\$* �!

CFB4*;!G%5'(5\$-!3HH4*)5\$* &#!*2-)1)4-!J*\$,!\$, -!G%5'(5\$-!<),&&4! ! ! ! ! ! ! ! ! !

5#!"#\$-%'0)*H4*#5%1!<\$('*-0

CFL

)

!#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+&7#8-)+

!

!

!

!#\$%&'(&)*+%*+,&)*+-.%!

!

LF=D#,5#)-!A-0-5%),!"#0\$*\$(\$-!5#!G%5'(5\$-!D')5\$*&#!A-45\$*�,*H0 C#
LF=D#,5#)-!A-0-5%),!"#0\$*\$(\$-!5#!3)5'-?*)!@-%0&##-4!G%5'(5\$-!E-#\$&%#
LFB!>&??(#*)5\$*&#!G%5'(5\$-!<\$('-#!<())!00 ! ! ! ! CS

!

300-00?-\$#!@%&2*4-!9

>�(4\$5\$*&#!&#!@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$! ! ! ! CB

>�(4\$5\$*&#!+5?!7*#*#;D ! ! ! ! CB

A-)&??-#5\$*�!

! 9FG!%-5\$#!@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$#!"/-#\$&%1!&2!>(%-%-#!@%&;%5?0

! ! 5F!"/-#\$&%1!@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$!:22-%*#;0 ! ! CN

! ! 8F!"/-0\$!*#!@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$!:22-%*#;0 ! ! CN

! !)F!@%&'!-!(HH&%\$!@-%!0&##-4 ! ! ! ! CN

! ! 'F!G(*!-!W-J! @%&;%5??*!#; ! ! ! ! CN

!

! 9FL!<(%/-!1!G%5'(5\$-!<\$('-#\$0 ! ! ! ! ! ! ! ! CN

! 9F90-0*#;!>&?H%-,-#0*/-!5#!7(\$(%-!7&)(0-!@%&;%5?0 ! ! ! ! CP

! 9F=!7&0\$-%!@5%\$#-%0,*H0 ! ! ! ! ! ! ! ! CP

! 9FS!D#;5;-!*#!>&4458&%5\$*� ! ! ! ! ! ! ! ! CP

! 9FB!"\$-,%5\$-!@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$!J*\$,! "#*/454!G#@\$!@45#0 LT

! 9FK@%&?&5*)%&!)%'--#\$*540 ! ! ! ! ! ! ! ! LT

! 9FN!<\$%-#;\$,-#!>&??(#*)5\$*&#! ! ! ! ! ! ! ! ! LT

!

>&#)4(*#!;A-?5%60 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! LQ

!

3)6#&J4-';-?-\$0 ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! LQ

!

3HH-#!*V!3!!

@%&2-00*6!O-/-4&H?-\$!G#(%)&-D ! ! ! ! ! ! ! ! LL

!

3HH-#!*V!M!!

:\$,-%!A-0&(%&)-D ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! L9! !

!

)

!"#\$%&'(#)*+,-.\$/01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

0*+1/.2+-'* !

!3%&4*-5%1,-&7\$",8"&9"-1#"*8,!

+,-.#*/-%0*\$1!&2!345065!75*%8Z#5Q !J50!2&(#-' !*#!CPCK!5#!,50!5!>5%#-;*->4500*2*)5\$*&#!

91:#\$.\$.<=\$

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

344!\$, -0-!), 544-#; -0!&22-%!5#!*?H&4%5%\$), *H!&HH&%\$(#*\$1!\$&!\$, -!G<"<: !\$&!, -4H!0, 5H-!
\$, -!2(\$(%-!&2!; %5'(5\$-!-')5\$* &#!5\$!. 37F!O%F!>&44*#0!506-'!2&%!5!>&(##)*4!&2!G%5'(5\$-!<), &&4
Z>G<[! <\$%5\$-;*)! >�(4\$5\$* &#! 2&)(0*#; ! &#! \$, %--! 5%-50F!+, #0!&44? -#\$! ?5#5; -? -#\$U!
'-/-4&H? -#\$! &2!5!H&%\$2&2!2(\$(%-!2&)(0-'!'; %--!H%&; %5?0U!5#!' -/-4&H? -#\$! &2!5!0-%*-0! &2!
H%&2-00* 6!' -/-4&H? -#\$! &HH&%\$(#*\$*-0!54*; #-!J*\$, !J&%62&%) -!5#!H%&2-00* 6!)&?H-\$-#
\$, 5\$!J*44!H%-H5%-!; %5'(5\$-!0\$�!H-\$2&%!5'/5#-!)5%--%0F

&

:5%1"123-*; &"*/&<+1.2+.1"\$&0,, %, , %&(;, &(\$! &(%! ?--\$*#; 0U! \$, -!)�(4\$5\$* &#! \$-5?! , -5%! /-%1! H&0*\$*-/!)&??-#\$0! 58&(\$! \$, -!
'-*)5\$* &#!&2!\$, -!G<"<: !4-5'-%0, *H!5#!!0\$522F!"\$!*0!\$, -!&H*#* &#!&2!\$, -!)�(4\$5\$* &#!\$-5?!\$, 5\$!.37!
)(%%-#\$41!, 50!\$, -!5HH%&H%*5\$-!4-5'-%0, *H!; %&(\$!�!45*), 5%!>&44*#0!5#!E0F!<, -441!
M5(?5##!\$&!?&/-!-52##!4%-

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

!3%&4*-5%1,-+6&'(&7\$",8"&9"-1#"88,
)'*,.\$+"+'*&7,,%,,=%*+&>1'(-\$%&"*/&?%2'==%*/"+-'*&
&

7,,%,,=%*+&1'(-\$%&

)'*,.\$+"+'*&'&A*1'\$=\$%*+&B"";,%=%*-&&

+,-!)�(4\$5\$*&#!\$-5?!)&??-#0!.37!2&%!*'-#\$*21*#;!\$, -!#--!\$&!--V5?*#-!\$, -! ?5#5;-?-#\$!&2!

-#%&44?-#\$! *#! *\$0! ;%5'(5\$-! H%&;%5?0F! D#%&44?-#\$! ?5#5;-?-#\$!)&?H%*0-0! 5! 8%&5! 0-\$

)�*'-%5\$*�!5#!2(#)\$*�!5\$!\$, -! *#0\$*\$(\$*&#F!+,!0)!0#�! 0 0.2&2!

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

5##(54! -/54(5\$*�! 5%-! '&#-! 2&%! -5),! ;%5'(5\$-! 0\$('-#\$U! J,*),! *0! 5! ,*;,41!)&??-#'584-! 8-0\$!

H%5)\$7!

A-\$-#\$*&#!&2!;%5'(5\$-!0\$('-#\$0!)5#!8-! '*%-)\$41!-#,5#)-!81!G%5'(5\$-! @%&;%50!O*%-)\$&%

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

#2&%?5\$&#! 8-*#;!--%22 81! '*22-%-#\$! &22*)-0F! >(%%-#\$41U! H%&0H-)\$*/-! 0\$('-#\$0!)5#! 8-!

\$%5#02-%%-!5%&(#'U!J,*),!(#'-%?*#-0!%-)%(*\$*#;!--22&%\$0F!

3#&\$,-%! 0-%*&(0! *00(-! '*-\$*2*-'! 81! \$,-!)�(4\$5\$*&#! \$-5?! J50! \$,5\$U! 5\$! \$,-! -#! &2! \$,-!

%-)%(*\$?-#\$!)1)4-U!\$,-!-!?51!#&\$!8-!5#1!\$5\$*#&#!0&?-%5'(5\$-!5HH4*)5\$*�F!+, *0!*0!

'-5'41!2&%!%-)%(*\$*#;!5#!!?&%-!*?H&%\$5#\$41!2&%!*#0\$(\$*6!%-H(\$5\$*&#F!+,-!2%5;?-#\$-!

)

!#\$%&'(#)*+,\$-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!#\$%&'(#)*+,\$-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

HCJCHF*; M%1=&?%2'==%*/"+-'*&

5F ;!"\$,)/"&');'@4#>&,/4')56"2/&./\$,74\$/,/4'*+,-!)�(4\$5\$*\$-5?10--0!\$, -!
58&/-! A3! H&0*\$*&#! 50! 5! ?-5#0! \$&! 0\$5%\$! 5! ;%5'(5\$5! -22&%\$F!
&J-/-%U!\$, *0! -22&%\$! J*44!)! 8-)&? -!0(0\$5*#584-!5#! -V\$-#0*84-!5)%&00!
.37^0!;%5'(5\$-!H%&;%5?0!J*\$,!?&%-!H-%?5#-#\$!0\$522*#;F!+,-!)�(4\$5#0!
%-)&??-#!\$,5\$.37!*#/-0\$!*#15#!*#2&%?5\$*
H-)*54*0\$!H&0*\$*&#!-'*)5\$-!
\$&!;%5'(5\$-!')5\$*&#F!+,*0!*0!-0H-)*5441!*?H&%\$5#\$!;*/-#!.37^0!%-0-5%),!
2&)(0F!3'?*#0\$%5\$*-/41U!\$, *0!H&0*\$*&#!)&(4!J&%6!J-44!H&0*\$*&#!-!50!5!'*%-)
@3"A!%-H&%\$!J*\$,!8\$5\$-!%-H&%\$&#\$, -!6@>@C!&%!/*)-!/-%05+,*0!
H&0*\$*&#^0!(\$*-0!J&(4!0(HH&%\$5\$, -0!5#!%-0H�*8*4*\$*-0!\$,5\$!2&44&JF!

8F

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

91:#\$?\$. \$<=>\$

)

!"#\$%&'()*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

)&&% '#5\$!'H%&2-00* 6! '-/4&H?H#&&;%5?! \$,5\$! *0! *#)4(0*/-! &2! 0\$('-#\$0! *#! \$,-! /5%*&(0!
H%&;%5?0!5\$!-\$,-%,\$,-!750\$-%^0!&%!&)\$&%54!4-/40F

+,-!)�(4\$5\$* &#!\$-5?!J50!H4-50-!\$&!4-5%\$#!\$5\$<:!0!H-)-*/!81!*\$0!)�\$*(-#\$0!
\$&!8-!&22-%*#;!0&?-%-4-15%&2-00* 6! '-/4&H?H#&&;%5??*#;U!-0H-)*5441! *#! \$,-0*0!5#!
'*00-%\$5\$* &#!H%-H5%5\$* &#U!5#!\$,*0\$!50\$!<-55U!#-J!&22-%*#;0U!0(!,!50!\$,-!+,%--!
E*#(\$-!+,-0*0! F!]&J-/-%U!\$,-!\$-5?!540&!%-)&#*b-0!\$,5\$!\$4-?41!4&U/-4!&2!G<"<:!0\$522*#;!
0-/-%-41! 4*?*\$0! J,5\$!)5#! 8-! &22-%-F! O(%*#;! \$,-! /**\$U! *\$! 540&! J50! #&\$-! \$,5\$! -22-)\$*/-!
)&??(#*)5\$* &#!58&(\$!%&2-00* 6! '-/4&H?H#&&;%5?&#;!)&#*\$*(-0!\$&!8-!5!),544-#&#!5\$,\$!
;-\$*\$#!0\$('-#\$0\$#!\$,-%!25)(4\$1!5/*0-%0`0(H-%/*\$%0D\$-! *#!H%&;%5??*#;U!0-%/*)-.2 (-) 0.1(5-1

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

91:#\$B\$. \$<=>\$

)

!"#%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

!

JCK%, -; * &)' = E 1% 3% *, -5% & "*/ & 9. +. 1% & 9' 2., % / & > 1'; 1" &

. 0-! \$, -! % -H & % \$! 5#! * # / - # \$ & % 1! \$ & ! - 0*; #! 5!) & ? H % - , # 0 * & 2-00 * & # 54! - / - 4 & H! - # \$ & ; % 5? U!
' - \$ - % ? * # - ! \$, -! 8% - 5' \$, ! 5#! - H \$, ! & 2! \$, H % & 2-00 * & # 54! - / - 4 & H! - # \$ & ; % 5? * * #; ! - 4 - ? - # \$ 0! (# - % !
5!) & ? H % - , # 0 * / - ! \$, - ? - U! 5#! - ' - \$ - % ? * # - ! ? 5j & % ! H * 445% 0! & 2!) & ? H - \$ - #) * - 0F! 4\$! 10\$ \$ 54!
, - 54\$, ! 8 - * #; ! 5! # 5\$ * & # 54! 2 &) (0! 5#! \$, - ! , * 0\$ & % *) 54!) & #) - % # 0! 58 & (\$! ; % 5' (5\$ - ! 0\$ (' - # \$! ? - # \$ 54! , - 54\$, U!
) & # 0 * ' - % ! , 5 / * #; ! , - 54\$, ! 5#! J - 44# - 00! 50! & # - ! & 2! \$, - ! 2 &) (0! 5% - 50! 4\$ 5\$ 2! 00 * & # 54! - / - 4 & H! ? - # \$
H % & ; % 5? ! * #! H 5% \$ # - % 0 , * H! J * \$, ! \$, - ! . 37! . # / - % 0 * \$ 1! ! - \$ 4\$; \$ g! > & (# 0 - 4 * #; ! > - # \$ - % F! + , - !
H % & ; % 5? ! 0\$ % () \$ (% - ! J * 44! , 5 / - ! \$ & ! % - 24 -) \$! J , - \$, - % ! & 22 - % * # 0! 5\$ 2! 4\$ # 4\$ # 4! J * \$, - ! - # \$ % 1!
\$, % & (; , ! 5 / 5#) - ! 4 - / - 40F!

" \$! * 0! % -) & ? ? - # - ! \$, 5\$! * # * \$ * 54! - 22 & % \$ 0! 2 &) (0! & # ! \$, - ! ? & 0\$!) % * \$ *) 54! # - - 0F! 7 & % ! - V 5? H 4 - U! \$
) & # 0 (4\$ 5\$ * & # 5\$ - % -) & ? ? - # 0! \$, - ! ' - / - 4 & H ? - # \$! & 2!) & ? ? (# *) 5\$ * & # ! 5#!) 4500% & & ?
? 5# 5; - ? - # \$! 06 * 440! 2 & % ! \$, & 0 - ! 5 H H & * # \$ - 0\$ 5\$ 1 - % * & % * \$ 1 F! 4\$, & 2-00 * & # 54! - / - 4 & H! ? - # \$
H % & ; % 5? * * #; ! # - - ' 0! \$ & ! 0 (H H & % \$! * # 0\$ % () \$ * & # 54! 8 - 0\$! H % 5) \$ *) - 0U! 50! \$, * 0! J 50! 5!) & #) - % # ! % 5 * 0 - !
\$, - ! 0 * \$ - ! / 0 * \$!

!

JCL9', + % 1 & > " 1 + * % 1, 3 & E,

D #) & (% 5; - ! \$, - ! H 5% \$ # - % 0 , * H! & 2! G < " < : J * \$, ! * # 0\$ * \$ (\$ * & # 54! (# * \$ 0! \$ & ! 8% & 5' - # ! \$, - ! 5 / 5 * 458 * 4 * \$ 1! & 2! \$
; % 5# \$ 0! 2 & % ! ; % 5' (5\$ - ! 0\$ (' - # \$ 0F! : # - ! & 2! \$, - ! ? & 0\$! * ? H & % \$ 5\$ # ! J 510! \$, 5\$! ; % 5' (5\$ - ! 0\$ (' - # \$ 0!) 5#
' - / - 4 & H! H % & 2-00 * & # 5441! * 0! \$ & ! H 5% \$ * # 5\$ \$ # 54! 5#! * # \$ - % # 5\$ * & # 54! ? - - \$ * #; 0! & 2! \$, - % !
H % & 2-00 * & # 54! 0 &) F! \$ * - 0

!

JCN&A; % & - * &) '\$ \$ "# ' 1 " + - ' * ,)

" - # \$ * 21! \$, - ! ? & 0\$! 5 H H % & H % * 5\$ - ! 5#! ` & % ! % - 4 - / 5# \$! (# * \$ Z 0! [\$ & ! & 22 - P 1% \$, 2-00 * & # 54!
' - / - 4 & H ? - # \$! H % & ; % 5? * * #; ! - 4 - ? - # \$ 0F! + , - ! * - # \$ * 2 *) 5\$ * & # ! & 2! H 5% \$ # - % 0 , * H 0! 5#! 01# - % ; * 0\$ *)
& H H & % \$ (# * \$ * - 0! 2 & % !) & 4458 & % 5\$ * & # ! \$, % & (; , & (\$! \$, - ! * # 0\$ * \$ (\$ * & # ! 5% - !) % * \$ *) 5441! * ? H & % \$ 5\$ # \$
5% - ! > 5% - - % ! < - % / *) - 0U! J , *) , ! # - - ' 0! 5 " * \$ * & # 54! 0\$ 522 * #; U! k % * \$ * #; ! > - # \$ - % U! D 4 ? - % # ! D F! A 50? (0 &
! * 8% 5% 1U! < \$ (' - # \$!] - 54\$, ! g! > & (# 0 - 4 * #; ! > - # \$ - % U! 5#! < \$ (' - # \$! 3225 * % 0F!] & J - / - % U! * \$! * 0! * ? H & % \$ 5\$ #
\$, 5\$! (# * \$ 0! & ! # & \$! H 45) - ! (# (0 (54! 8 (% ' - # 0! & # ! H % & ; % 5? ! H 5% \$ *) * H 5# \$ 0F! 7 & % ! - V 5? H 4 - U! \$, - !) & # 0 (4
J - % - ! \$ & 4! \$, 5\$ 0\$? H (0! , 50! 8 -) & ? - ! \$, - ! (# * \$! 2 & % ! 25) (4\$ 1 & 2-00 * & # 54! H ? - # \$! 8 (\$! & # 41! * 2!
& # - ! * 0! J * 44 * #; ! \$ & ! 5' & H \$! \$, - % ! H % 5) \$ *) - 0F! + , * 0! * 0! * #) & # 0 * 0\$ - # \$! J * \$, ! 8 - 0\$! H % 5) \$ *) - 0! 50! 25) (4\$ 1! 0
8 - ! 544 & J - ! \$ & ! \$ 56 - ! \$, - ! % 5 * # * #; ! 5#! - ' - \$ - % ? * # - ! * 2! * \$ 12 * \$ 0! J * \$, ! \$, - % !) & (% 0 - !) & # \$ - # \$ U! 8 j -) \$ * / - 0U! - \$

)

!"#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+!-&\$7#8-)+

!

7EE%*/-R&&

>1'(%,-!*" \$&K%5%\$E=%?%&'.12%!

!

E*),*;5#!<\$5\$-!.*!/-%0*\$1F!@AD@c!@45##*#;UIA-0*4*#-)-UID#;5;-?-\$U!@%&2500584#54*0?F!
5\$c\$\$\$H0c`;%5'F?0(F-'(5%0145##*#F!

¥! W&\$-e!*0!H%&;%5?!*0!5#!-V5?H4-!&2!&#-!&2!\$, -!-5%4&0\$!5\$584*0,-!H%&2-00*6!
'-/-4&H?-\$!H%&;%5?0!*\$!\$, -!.*\$-'!<\$5\$-0F!"\$!*0!5!)&?H%-,-#0*-/!5H5%&5)
#0\$(\$*�!5%-!#&J!&22-%*#;!, -0-15)\$*7*\$%&150!-'#\$*540`&%!'*; \$54!85';-0F!

!

:645,&?5!<\$5\$-!.*!/-%0*\$1F!@%&2-00*6#!?-\$!@%&;%576F4584-15\$c!
,\$\$H0c`;%5')&44-;-F&60\$5\$-F-'(H%&20048#54\$58&(\$,-0!%&;%5?F,\$?4

!

.#*/-%0*\$1!&2!3%*b힠*6!O-/-4&H?-\$!@%&;%54704!15\$c
,\$\$H0c`;%5'F5%*bF-'(H&4*)-0`55&4*)-0`;%5'(5\$*)%&)%-'-#\$*55';- 5HH%&54
H%)00

.#*/-%0*\$1!&2!>&4&%5'&!M&740%&2-00*6!O-/-4&H?-\$!@%&;%54530!15\$c!
,\$\$H0c`JJJF)&4&%5'&F-'(;%5'(5\$-0),&&4`H%&20048#54\$)5%--0%-0&(%)-0`';*\$54
)%-'-#\$*55';-0!

.#*/-%0*\$1!&2!E*##-05\$0%&2-00*6!O-/-4&H?-\$!@%&;%54534!15\$c!
,\$\$H0c`;%5'F(?#F-'(5)5'-?05%--0(HH%&\$`';*\$54*#; !

!

!

!

)

!#\$%&'(#)*+,-./01*21\$31')41&2*\$5-&*60+1+'-&\$7#8-)+

#

©#A*88>'-%-(#0*B*(=')*%#

VJ \!1*\$-4+!.**12/#'+%2!.*9H1%&%#4/=%!H1*)%44/*#'(12%=%(*H9%#+!H1*B1'9!*))%1%2!'!+!
'9H-4 5%#6/2%(=%(J!,*#2-.+!/#=%#*1 @!*)!.11%#+!H1*)%44/*#'(12%=%(*H9%#+!*))%1/#B4J
MU 3-1=%@!B1'2-'+'!4+-2%#4!)!#%24J!:221%44!Z-%4+/*#4!*)9%#+'(!&%'+&!/#!.*(('\$*1'+/*#E/+&!
3+-2%#+'!%'+&!T!,*-#4%(/#B!,%#%+1J!C%=%(*H!\$1*2%1!H1*B1'94!/#!.*(('\$*1'+/*#E/+&!,1%1!
3%1=/.%47!%, '9H-47!^/\$1'1 @7!3+-2%#+'!%'+&!T!,*-#4%(/#B7!3+-2%#4!)/#B!7,%#49%
OU :221%44!#%24!*)!+%'&/#B!44/4+'#4!/#!. *99-#/'+'*#!#2!('441**9!9'#B%9%#+J
XJ >4+ '\$(/4&!-4%!*)!D#2/=2-'(!C%=%(*H9%#+!<('#4!5DC<46!)*1!2*.*1!(4+-2%#4!)/#B!44!H/'+'E/+&!
H1*_%.+!/#!*#%!2/4./H(/#%J
YJ <1*9*+%'ϕ. 1%2%#+'(/#B!E/%&!H'1+/.H/'+'*#!#2!44%449%#+J
[J! ,*99-#/'+'!4-..%44!*)!B1'2-'+'!4+-2%#4J

!

C"DB*-&-(#

VJ ,*#4-(+'#4!HH1%./'+%2!%#B'B%9%#+!*)!-#/=14/+@!. *99-#/+@!54+-2%#47!)!-(+@!4+'))7!
'29/#/4+1+'*#6!/#!)'.%!*!1%.%#+!&'((%#B%4!#2!)!-(+@!'#+1+'*#J
MU D#)1'4+1-.-+1%#%#!.1%'!+2!+*!9*2%1#/'%+&%!4+-2%#+!%UH%1/%#.%!\$@!4-HH*1+/#B!B1'2-'+'
4+-2%#+!*=.%4!+&1*-B&!+&%!01'2-'+'!3.&**!(3+-2%#4!2=4*1 @!a*12!5033:a6!#2!1%B-(1!
+*E#&'((4J
OU B+%12/4./H(/#1 @!4+-2%4!H1*B1'9!/4!/#!/4+/-+/*#'(4+1%#B+&!#2!)+4!E/%#24!/#!
2%B1%#!.-4+*9/'+'*#J
XJ F&1%#!L/#-+%F&%4/4!/9H*1+'#+'**(!/#!.1%'!+/#B!?:!B1'2-'+'!4+-2%#+!2%#+/@J
YJ 03D3"!#! H('@!*(%*)!/#+%B1'+*1b.**12/#'+*1!*)!B1'2-'+'!4+-2%4!4&9&B1'2-'+'E&*(%/4!
B1%'!+1!+&#!+&%!4-9!*)!+&%!H'1+4J
[J!