



FINAL VERSION

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

RLA/03/902 REGIONAL PROJECT

“Transition to GNSS in the CAR/SAM Regions – Augmentation Solution for the Caribbean, Central and South America (SACCSA)”

FIFTH MEETING OF THE COORDINATION COMMITTEE

(RCC/5)

REPORT

San José, Costa Rica, 3 to 6 September 2007

INDEX

Contents		Page
i-	Index	2
ii-	Historical	3
	Site and duration.....	3
	Opening	3
	Working Languages.....	3
	Participants and organization.....	3
iii-	List of agreed Conclusions	4
iv-	List of Working and Information Papers	5
v-	List of Participants.....	6
	Detailed List of Participants	7
vi-	Approval of the Agenda	10
vi-	Report of the Agenda Items:	
	Report on	
	Agenda Item 1: Review of the Report of the Fourth Meeting of the Project Coordination Committee (RCC/4)	11
	Report on	
	Agenda Item 2: Financial Situation of the Project	11
	Report on	
	Agenda Item 3: Status of the Standards and Recommended Practices (SARPs) and ICAO Guidance Material on GNSS and the work on NSP	14
	Report on	
	Agenda Item 4: Reports of the Final Results of Studies and Activities Carried Out Since the Last Coordination Meeting	15
	Report on	
	Agenda Item 5: Programme of Activities Proposal for Phase III of the Project	18
	Report on	
	Agenda Item 6: Other Matters	21

HISTORICAL

1. SITE AND DURATION OF THE MEETING

The Fifth Meeting of the Coordination Committee of the RLA/03/902 Project (RCC/5) “*Transition to GNSS in the CAR/SAM Regions – Augmentation Solution for the Caribbean, Central and South America (SACCSA)*” was held at the Auditorio del “Centro Nacional de Alta Tecnología of Costa Rica (CeNAT)”, in San José, Costa Rica, from 3 to 6 September 2007.

2. OPENING

Mr. Alejandro Cruz Molina, Director General of the CeNAT of Costa Rica, welcomed participants to the Centre and gave an outline on the activities carried out by the CeNAT. Mr. Diego Martínez, representing the Americas Section of the ICAO Technical Co-operation Bureau thanked the kind offer made by Costa Rica to be the venue of the Meeting, and he also welcomed and thanked the participation of States/International Organizations members of the Project, as well as the observer delegations who attended the Meeting. Finally, he explained the agenda items of the Meeting. Mr. Jorge Fernandez, Director General of the Costa Rican Civil Aviation Directorate, welcomed participants highlighted the importance of the event and officially opened the Meeting; he also reiterated the kind offer made by Costa Rica to host this and other ICAO Meetings and thanked all participants for their presence. Also attending the opening ceremony was Mr. Gustavo Otárola Vega, Administrative Director of the CeNAT (FunCeNAT).

3. WORKING LANGUAGES

The working language of the Meeting and the documentation was Spanish with some documents and a presentation in English.

4. PARTICIPANTS AND ORGANIZATION

The following Project Member States and International Organizations attended the Meeting: Chile, Colombia, Cuba, Spain, represented by Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA), Venezuela, and COCESNA for Central America. In addition, representatives of the CeNAT Costa Rica; the GESA Group of the Astronomical and Geophysical Sciences of the La Plata University in Argentina; as well as representatives of the following industrial companies who develop working packages for the Project: GMV, INDRA, INECO and SENASA, totalling 33 participants including ICAO representatives. The list of participants is included in the following pages.

Mr. Ricardo Arias Borbón, Technical Deputy Director of the Costa Rican was elected Chairman of the Meeting. The Secretary of the Meeting was Mr. Aldo Martínez, ICAO NACC CNS Regional Officer who was assisted by Mr. Luis Andrada of AENA, Mr. Bernal Mesén, ICAO Technical Co-operation Regional Officer, as well as by Mr. Alessandro Capretti, ICAO CNS Technical Officer and Mr. Raúl Madrigal, ICAO Project International Coordinator.

5. WORK SCHEDULE

08:30 - 10:30	Discussion of the Agenda Items
10:30 - 11:00	Coffee Break
11:00 - 13:00	Discussion of the Agenda Items
13:00 - 13:40	Coffee Break
13:40 - 17:00	Discussion of the Agenda Items

6. Conclusions

The Meeting adopted its agreements in the following Conclusions:

List of Adopted Conclusions		
Conclusion No.	Title	Page
RCC/5/SACCSA/01	Status of contributions, budget line execution and available balance of RLA/03/902 Project – August 2007	13
RCC/5/SACCSA/02	RLA/03/902 Project accordance with the SARPs and ICAO GM on GNSS	14
RCC/5/SACCSA/03	Results of the Phase II RLA/03/902 Project – SACCSA Working packages	17
RCC/5/SACCSA/04	Approval and support of the implementation plan for Phase III of the RLA/03/902 Project	18
RCC/5/SACCSA/05	Member Administrations' Contribution for Phase III of the RLA/03/902 Project	18
RCC/5/SACCSA/06	Costa Rica Offer to support the national development of GNSS and the implementation of the RLA/03/902 Project	19
RCC/5/SACCSA/07	Invitation to other international organizations of the CAR/SAM Regions to participate in the SACCSA Project	20
RCC/5/SACCSA/08	Organization, management and coordination of the Phase III RLA/03/902 Project activities	20
RCC/5/SACCSA/09	Support of the RLA/03/902 Project to the GREPECAS Mechanism – 2008 Cycle	23
RCC/5/SACCSA/10	Guidance for the study to implement GNSS in multiple sectors of States	24

7. **List of Working and Information Papers**

WORKING PAPERS				
Number	Agenda Item	Title	Date	Presented by
WP/01	--	Draft Agenda, Clarifying Notes, Modality, Organization and Work Schedule of the RCC/5 Meeting	16/08/07	Secretariat
WP/02	1	Report of the Fourth Meeting of the RLA/03/902 Project – SACCSA Coordination Meeting	28/08/07	Secretariat
WP/03	5	Proposal of Activities of the Phase III of the RLA/03/902 Project – SACCSA	05/09/07	Secretariat
WP/04	2	Financial Situation of the RLA/03/902 Project – SACCSA	20/08/07	Secretariat
WP/05	4	Review of the activities carried out by the RLA/03/902 Project since the RCC/4 Meeting	28/08/07	Secretariat
WP/06	5	Offer to use the satellite navigation laboratory of Colombia	06/09/07	Colombia
WP/07	5	Proposal to establish a national group on satellite navigation	06/09/07	Colombia
WP/08	6	Invitation to participate in the regional seminar on GNSS and its applications on several fields – Colombia 2008	06/09/07	Colombia

INFORMATION PAPERS				
Number	Agenda Item	Title	Date	Presented by
IP/01	--	General Information	16/08/07	Secretariat
IP/02	--	List of Working and Information Papers	03/09/07	Secretariat
IP/03	3	GNSS ICAO SARPs: Status and Planned Development	31/08/07	Secretariat
IP/04	6	Survey on “Navigation, Surveillance and Communications on-board Equipment in the Regions”	31/08/07	Secretariat

LIST OF PARTICIPANTS

Fifth Meeting of the RLA/03/902 Project Coordination Committee
“Transition to GNSS in the CAR/SAM Regions – Augmentation Solution for the Caribbean, Central and South America (SACCSA)”
 San José, Costa Rica, 3 to 6 September 2007

ARGENTINA

Fernando Vallina Padro

CHILE

Ivan Galán Martínez
 Jesús Sánchez Cvitan

COLOMBIA

José Riveros Gutiérrez
 José Fermín Niño García

COSTA RICA

Ricardo Arias Borbón
 Vernor Piedra Alpízar
 Eugenio Coto Henríquez
 Ronald León Camacho
 Sergio Rodríguez Rodríguez

CUBA

Gabino Cid Jiménez
 Silvio Michelena Álvarez
 Armando Hernández Nápoles

AENA/ESPAÑA

Luis Andrada

COCESNA

Julio Cesar Siu
 César Núñez
 Mauricio Matus
 Alonso Guerrero Arias
 Gerardo Vargas Villanueva

VENEZUELA

Omar Enrique Linares

CeNAT de Costa Rica

Olivier Gómez Soto
 Carlomagno Soto Castro

GESA, Universidad Nacional de la Plata, Argentina

Claudio Brunini

GMV

Ana Cezón Moro

INDRA ESPACIO

Luis Miguel García Vizcaino

INECO

Javier Pérez Diestro

SENASA

Antonio Peláez
 Elena Martin

OACI

Diego Martínez
 Aldo Martínez
 Alessandro Capretti
 Bernal Mesén
 Raúl Madrigal

Fifth Meeting of the RLA/03/902 Project Coordination Committee
**“Transition to GNSS in the CAR/SAM Regions – Augmentation Solution for the Caribbean,
Central and South America (SACCSA)”**
San José, Costa Rica, 3 to 6 September 2007

LIST OF PARTICIPANTS

NAME	ORGANIZATION	TEL / FAX / EMAIL
ARGENTINA		
Claudio Antonio Brunini	GESA, Universidad Nacional de la Plata Profesor	54 221 4236593 ext 154 claudiobrunini@yahoo.com
Fernando Vallina Padro	Ministerio Relaciones Exteriores Consejero	00 541 148197830 00 541 148197228 (fax) vallinapadro@hotmail.com
CHILE		
Ivan Galán Martínez	DGAC, Jefe Subdepartamento Planes y Proyectos	562 4392509 562 4392454 (fax) igalan@dgac.cl
Jesús Sánchez Cvitanic	DGAC Sección de Tránsito Aéreo	562 2904655 jsanchez@dgac.cl
COLOMBIA		
José Fermín Niño Galeano	Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) Director Telecomunicaciones y Ayudas a la Navegación Aérea	571 4138272 / (57)3108078302 571 2663846 (fax) Josef.nino@aerocivil.gov.co Fermin.nino@gmail.com
José Riveros Gutiérrez	Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) Profesional Aeronáutico	571 2663675 (57) 3002146370 (fax) jriveros@aerocivil.gov.co
COSTA RICA		
Ricardo Arias Borbón	DGAC Subdirector General Técnico	(506) 290 0090 (506) 841 1313 (mòvil) (506) 231 2107 (fax) rarias@dgac.go.cr donato29@hotmail.com
Vernor Piedra Alpízar	DGAC Director de Navegación Aérea	(506) 231 4924 (fax) vpiedra@dgac.go.cr
Eugenio Coto Henríquez	DGAC Encargado Torre de Control AIJS	(506) 440 8722 (506) 4422570 (fax) eucoto@racsa.co.cr
Ronald León Camacho	DGAC Jefe Torre de Control AITBP	(506) 232 1165 (tel-fax) rhonald67@yahoo.com
Sergio Rodríguez Rodríguez	DGAC Jefe Centro Control Radar	(506) 827 5463 (506) 443 8961 (fax) (506) 443 8962 tiasr77@yahoo.com
CUBA		
Gabino Cid Jiménez	IACC Jefe Grupo Técnico CNS	(53) 78381121 (53) 78381146 (53) 78344571 (fax) Gabino.cid@iacc.avianet.cu

NAME	ORGANIZATION	TEL / FAX / EMAIL
Armando Hernández Nápoles	IACC Funcionario ATS	8361121-46 (tel/fax) Armando.napoles@iacc.avianet.cu Noemi.carta@iacc.avianet.cu
Silvio Michelena Álvarez	ECASA Jefe Unidad	(537) 266 4424 (tel/fax) Silvio@aeronav.ecasa.avianet.cu
ESPAÑA		
Luis Andrada Márquez	AENA Jefe Depto. de Operaciones GNSS	349 13213279 34913213169 (fax) landrada@aena.es
VENEZUELA		
Omar Enrique Linares	INAC Planificador de Espacios Aéreos, Especialista en diseño de Procedimientos Instrumentales	00 58 212 3552898 00 58 412 4055139 o.linares@inac.gov.ve
GMV SA (España)		
Ana Cezón Moro	Consultor en GNSS	918072107 acezon@gmv.es
INDRA Espacio (España)		
Luis Miguel García Vizcaíno	INDRA Espacio Ingeniero GNSS	34916268943 34916268890 (fax) lmgvizcaino@indra.es
SENASA (España)		
Antonio Peláez Portales	Gerente Navegación Aérea	34 913019403 34 913019812 (fax) apelaez@senasa.es
Elena Rodríguez Martín	Ingeniera Aeronáutica	00 34 913019827 00 34 913019823 (fax) erodriguez@senasa.es
INECO (España)		
Javier Pérez Diestro	Director Gestión y Planificación ATM	34 914521240 34 914521306 (fax) Javier.perez@ineco.es
C E N A T (Costa Rica)		
Oliver Gómez Soto	Centro Nacional de Alta Tecnología CENAT Coordinador Misiones Aerotransportadas y Proyectos de Investigación	(506) 290 3325 ext 3347 (506) 8464748 oliver.gomez@gmail.com
Carlomagno Soto Castro	Centro Nacional de Alta Tecnología CENAT Coordinador Laboratorio PRIAS	(506) 2903325 csoto@cenat.ac.cr
COCESNA (Honduras)		
Julio Cesar Siu	COCESNA Gerente Estación Honduras	(504) 2343360 ext. 1462 (504) 2343682 (fax) jsiu@cocesna.org
Mauricio Matus	COCESNA Gerente de Mantenimiento y Proyectos	(504) 234 2987 (fax) mmatus@cocesna.org
César Núñez	COCESNA Coordinador de Gestión de MTO	(504) 234 3360 ext. 1494 (504) 234 2987 (fax) cnunez@cocesna.org

NAME	ORGANIZATION	TEL / FAX / EMAIL
COCESNA (Costa Rica)		
Alonso Guerrero Arias	COCESNA Coordinador Comunicaciones y Radioayudas	(506) 353 0078 (506) 442 2342, 443 4979 Ext 6024 (fax) aguerrero@cocesna.org
Gerardo Vargas Villanueva	COCESNA Ingeniero Mantenimiento	(506) 443 4979 (506) 442 2342 ext 6024 (fax) gevargas@cocesna.org
I C A O		
Alessandro Capretti	CNS Technical Officer ICAO Montreal	1 514 9548219 1 514 9546759 (fax) acapretti@icao.int
Aldo Martínez	CNS Regional Officer ICAO Mexico	52 55 52503211 ext 116 52 55 52032757 (fax) amartinez@mexico.icao.int
Diego Martínez Rodríguez	Field Operations Officer ICAO Montreal	514 954 8219 ext 7056 514 954 6077 (fax) dmartinez@icao.int
Bernal Mesén Brenes	Technical Co-operation Regional Officer ICAO Mexico	52 55 5250 3211 52 55 5203 2757 (fax) bmesen@mexico.icao.int
Raúl Madrigal Muñoz	International Projects Coordinator / CNS Expert	58 212 2774466 r.madrigal@inac.gov.ve

Approval of the Agenda

The Fifth Meeting of the RLA/03/902 Project Coordination Committee approved the following proposed agenda without any changes:

**Report on
Agenda Item 1: Review of the Report of the Fourth Meeting of the Project Coordination Committee (RCC/4)**

**Report on
Agenda Item 2: Financial Situation of the Project**

**Report on
Agenda Item 3: Status of the Standards and Recommended Practices (SARPs) and ICAO Guidance Material on GNSS and the work on NSP**

**Report on
Agenda Item 4: Reports of the Final Results of Studies and Activities Carried Out Since the Last Coordination Meeting**

**Report on
Agenda Item 5: Programme of Activities Proposal for Phase III of the Project**

**Report on
Agenda Item 6: Other Matters**

Before the Meeting started the analysis of each of the agenda items, the AENA representative Mr. Luis Andrada Marquez, who coordinates the implementation of the working packages (PT) by the Industrial Consortium for Support to the Project (CIAP), presented the printed documentation produced on the development results of the PTs for the Phase II Project. This briefly described each of the volumes that are part of the documentation with the achievements accomplished by each of them and the relevant considerations. Additionally, he delivered to each delegation a CD of the Project containing the latest versions of the information developed by the project in digital format, including an interactive map of the requirements and benefits of SACCSA.

Report on**Agenda Item 1: Review of the Report of the Fourth Meeting of the Project Coordination Committee (RCC/4)**

1.1 The Meeting approved with no changes the Report of the Fourth Meeting of the RLA/02/902 Project Coordination Committee (RCC/4) held in the ICAO Regional Office for South America in Lima, Peru, from 29 to 30 September 2006. The RCC/4 Report is presented as a separate document.

Report on**Agenda Item 2: Financial Situation of the Project*****Financial Situation and Budget Estimates***

2.1 The RLA/03/902 Project had an initial budget of US\$125,000 as a result of the contributions from States and Organizations. The current estimate budget for Phase II will depend on the total number of participants; with the current participating States/International Organizations it totals about US\$829,370, therefore, it has multiplied almost five times the operational capacity of the Project.

2.2 The current States and Organizations participating in the project are Chile, Colombia, Cuba, Spain, Venezuela, COCESNA and the Galileo Joint Undertaking (GJU) of the European Union (EU).

2.3 During the first phase additional contributions were made on behalf of the European Space Agency (ESA) and companies within EDISA (EGNOS Development in South America) to support the convening of the GNSS EGNOS/Galileo Conference held in La Antigua, Guatemala from 23 to 25 June 2003, increasing the total income to US\$184,321.

2.4 In addition to the States and Organizations contributions, this second phase received an important contribution from AENA of US\$491,741.

Status of Contributions

2.5 Contributions for the second phase were estimated in US\$25,000 for those States/Organizations who participated during the first phase of the project or any Member State of the RLA/00/009 Project and US\$35,000 for the rest of the States who join the second phase.

2.6 The following Table No. 1 shows the status of contributions that have been made up to the date of this meeting:

TABLE NO. 1 – STATUS OF CONTRIBUTIONS OF SHARED COSTS - RLA/03/902 PROJECT

Contributors	PHASE I		PHASE II						Phase I + Phase II	
	2003 - 2004		2005		2006		2007		2003 - 2007	
	Fee	Paid	Fee	Paid	Fee	Paid	Fee	Paid	Paid	Debit
Colombia	35,000	34,965	25,000	25,000					59,965	35
Chile					25,000	25,000			25,000	
Cuba	35,000	37,039	25,000						37,039	22,961
COCESNA	35,000	53,929	25,000	6,191					60,120	-120
Venezuela							25,000			25,000
AENA Spain	27,237		464,760	491,741					491,741	256
GMV - Spain		998							998	
Senasa		2,478							2,478	
Hispasat, S.A.		1,490							1,490	
ESA		46,024							46,024	
Net interest		1,129		14,921		28,327		12,006	56,383	
Total	132,237	178,052	539,760	537,853	25,000	53,327	25,000	12,006	781,238	48,132

Note: Net interest of 2007, estimated as of 30 June 2007

Implementation by Budget Lines and Budget for Phase II

2.7 The total budget for Phase II, as well as the budget line implementation is reflected in the following Table No. 2:

Table No. 2 – IMPLEMENTATION BY BUDGET LINES - RLA/03/902 Project

Line	Description	PHASE I		PHASE II			Phase I + Phase II TOTAL [US\$]
		2003	2004	2005	2006	2007 ¹	
16	Mission cost	22,743	17,824	10,788	13,074	9,042	73,471
29	Subcontracts	-	-	-	419,081	7,255	426,336
39	Formation	29,861	6,019	2,196	9,067	12,000	59,143
49	Team	26,920	593	4,422	2,922		34,857
53	Miscellaneous	1,159	156	50	68		1,433
55	Administrative Costs	6,042	1,844	1,308	33,126	2,122	44,442
99	Project total	86,725	26,436	18,764	477,338	30,419	639,682

¹ estimate expenses as of 23 August 2007

Balance of the Project

2.8 The estimated budget for the beginning of the next phase is US\$ 189,688, which is obtained when adding the current balance of approximately US\$ 141,556. Taking into account the fees pending to be covered, it adds up to US\$ 48,132, the final estimate budget totals US\$ 189,688. The details of the breakdown are presented in the following table:

TABLE NO 3 – ESTIMATE BUDGET AVAILABLE (US\$) - RLA/03/902 PROJECT (August 2007)	
TOTAL OF CONTRIBUTIONS (INCLUDING INTEREST)	781,238
MINUS THE TOTAL OF OBLIGATIONS (PHASE I & PHASE II)	639,682
ESTIMATE BALANCE AVAILABLE AS OF 23 AUGUST 2007	141,556
PLUS PENDING FEES	48,132
ESTIMATE TOTAL BUDGET [US\$]	189,688

Note: Estimated expenses and interest as of 23 August 2007

2.9 Also, the Meeting agreed that the additional contributions that States/Organizations have made in kind to the Project needed to be considered, therefore, they have been summed up in the following Table No. 4:

Table No. 4 – ADDITIONAL CONTRIBUTIONS TO THE RLA/03/902 PROJECT – August 2007

Contributor	Contribution	Date	Remarks
Centro de Formación de la Cooperación Española	Venue for the RCC/1 Meeting	26/06/2003	La Antigua, Guatemala
AENA Spain	Coordination of Activities	2003	The cost of the trip was 4500 €
ICAO NACC Regional Office	Venue for the RCC/2 Meeting	26-27/02/2004	Mexico City, Mexico
AENA Spain	SACCSA II Preparation and Coordination of Activities	2004	The cost of the trip was 4000 €
DGAC Colombia	Venue for the RCC/3 Meeting	13-14/04/2005	Bogotá, Colombia
AENA Spain	Preparation of the SACCSA II documentation, coordination of activities, industrial consortium management	2005	The cost of the trip was 5000 €
AENA Spain	Coordination of activities, industrial consortium management, Preparation of the 1000, 2200, 3100, 8200 PTs	2006	The value of the PTs is 39.000 € The cost of the trip for the RCC/4 was 5000 €
IACC, Cuba	SACCSA Logo Design	2006	Adopted by the RCC/4 Meeting
ICAO SAM Regional Office	Venue for the RCC/4 Meeting	29-30/09/2006	Lima, Perú

Table No. 4 – ADDITIONAL CONTRIBUTIONS TO THE RLA/03/902 PROJECT – August 2007

Contributor	Contribution	Date	Remarks
AENA Spain	Coordination of activities, industrial consortium management, Preparation of the 7000, 9200, 9500, 10000 PTs	2007	The value of the PTs is 43.000 € The cost of the trip for the RCC/4 was 5500 €
GMV Spain	PT5200: Specifications for the SACCSA Support Segment	2007	PT not included in the initial setup. Its value is worth 10.000 €
DGAC and CeNAT of Costa Rica	Venue for the RCC/5 Meeting	3-6/09/2007	San José, Costa Rica

2.10 Based on the paragraphs mentioned above, the Meeting agreed on the following Conclusion:

CONCLUSION

RCC/5/SACCSA/01 – STATUS OF CONTRIBUTIONS, BUDGET LINE EXECUTION AND AVAILABLE BALANCE OF RLA/03/902 PROJECT – AUGUST 2007

That the RLA/03/902 Project Member Administrations be urged to:

- a) take note of the status of contributions, the implementation of the budget lines and the estimated available balance presented in Tables No. 1, 2 and 3 of this Report;
- b) pay outstanding fees as soon as possible, if not done so yet;
- c) take note that the available balance as of August 2007 will be used as part of the necessary budget in order to continue with the implementation, management and coordination of the RLA/03/902 Project activities; and
- d) take note of the additional contributions made in kind to the RLA/03/902 Project as of August 2007, which are described in Table No. 4 of this Report and if possible, to continue providing additional contributions in kind.

Report on**Agenda Item 3: Status of the Standards and Recommended Practices (SARPs) and ICAO Guidance Material on GNSS and the work on NSP**

3.1 Mr. Alessandro Capretti, CNS Technical Officer of ICAO Montreal and Secretary of the ICAO Navigation Systems Panel (NSP), gave a presentation titled *ICAO GNSS SARPs – Status and planned developments*. Through this presentation he explained the status of the standards and recommended practices (SARPs), the ICAO guidance material (GM) on GNSS, as well as the ICAO Navigation Systems Panel (NSP), highlighting the following issues:

- Summary of the current GNSS aviation use abilities based on the SARPs and applicable GM on GNSS
- Current SARPs developments and GPS/GLONASS evolution, an introduction to Galileo, SBAS evolution and GNSS CAT I/II operations
- Current progress on the use of different GNSS augmentation systems: the SBAS, WAAS, GBAS, etc.
- Comments related to the EGNOS implementation progress
- Information on SBAS and GAGAN Systems of India and MTSAT Systems of Japan which are on a phase of study and implementation
- Summary of the results of the “Ionospheric Effects on GNSS Aviation Operations” studies developed by the NSP, dated December 2006
- Other GNSS matters

3.2 The mentioned presentation is included in Appendix A to this part of the Report. The Meeting noted the information and taking it into consideration, reviewed the Project tasks orientation in order to guarantee that the tasks are in accordance with the ICAO SARPs and GM that are related with GNSS.

3.3 In addition, the AENA Spain representative, Mr. Luis Andrada gave a brief description of some of the procedures based on the use of GBAS that are being prepared at the Malaga, Spain airport, including the operational considerations.

CONCLUSION**RCC/5/SACCSA/02 – RLA/03/902 PROJECT ACCORDANCE WITH THE SARPS AND ICAO GM ON GNSS**

That States/International Organizations take note that as a result of the revision made by the RCC/5 Meeting, the tasks and implementation programme of the Project have been reviewed and are now in accordance with the ICAO SARPs and guidance material (GM) related to the GNSS evolution.

Report on**Agenda Item 4: Reports of the Final Results of Studies and Activities Carried Out Since the Last Coordination Meeting*****Activities carried out by the Project since the RCC/ 4 until the RCC/5 Meeting***

4.1 The Meeting took note of the activities carried out since the RCC/4 Meeting up to the RCC/5, which are related to the implementation of Phase II. These activities are the following:

- a) Presentation of the project results at the Second Meeting of the GNSS Task Force held in Lima, Perú from 11 to 12 November 2006.
- b) Presentation of the project results at the Fifth Meeting of the CNS Committee of the GREPECAS ATM/CNS Subgroup held in Lima, Peru from 13 to 17 November 2006.
- c) Chile joined the project on December 2006
- d) The Draft Reports for the 1000, 2000 and 3000 PTs were completed.
- e) The ionosphere analysis was carried out; some simulations were performed on the PT3600 in order to determine the benefits that can be accomplished.
- f) The specifications of the system were prepared in accordance with the PT5000.
- g) The following PTs have been prepared:
 - 7000 – Institutional
 - 8000 – Personnel Training
 - 9000 – Financial
 - 10000 – Phase identification and definition
 - 12000 – Preparation for the RCC/5 Meeting
- h) In March 2007 the GESA Group of the Universidad de la Plata, Argentina was hired to carry out a study on ionosphere affectations.
- i) The information was presented to the GREPECAS/14 Meeting held in San Jose, Costa Rica, from 16 to 20 April 2007.
- j) Venezuela joined the project on July 2007.
- k) The NACC and SAM ICAO Regional Offices were requested to contribute for the organization of the RCC/5 Meeting.
- l) Relevant coordination were carried out with the Costa Rican DGCA and the RLA/03/902 Project RCC/5 Meeting was convened in San José, Costa Rica from 3 to 6 September 2007.
- m) All hired companies were requested to present the results of the corresponding working packages.
- n) A GNSS Advanced Course has been convened to be held at the ICAO NACC Regional Office in Mexico City, Mexico from 5 to 9 November 2007.

4.2 The reports of the results emanating from the studies carried out were presented by the companies' representatives who have executed each work package.

4.3 Due to the lack of totality in the necessary budget the following PTs are still pending to be executed:

11000: Identification of the industrial situation in the Region
 6000: Analysis of the MTSAT model

Results of the working packages execution in Phase II of the Project

4.4 The Meeting was presented with the progress and results of the following PTs:

Report presented by AENA

4.5 AENA presented the results of the following working packages:

PT 1000: Collect information on service providers and users
PT 2200: Preliminary analysis of SACCSA benefits
PT 3100: Preliminary description of the SBAS solution itself
PT 7000: Management, operation and exploitation considerations
PT 8200: Template needs for the operation of different elements
PT 9200: Cost recuperation models
PT 9300: Financial models, identification of financial entities and conditions for each entity to request funding
PT 10000: Planning of activities

4.6 Regarding PT1000, the Meeting agreed that it is necessary to maintain the obtained information.

Report presented by INDRA ESPACIO

4.7 INDRA ESPACIO presented the following working packages results:

PT 3300: Analysis of communications
PT 3500: Analysis of elements and sittings
PT 5300: Segment control specification
PT 5400: Ground stations specification
PT 5500: Communications network specification
PT 5700: Other satellite options
PT 9100b: Cost estimate

Report by GESA UNP

4.8 As a result of the studies carried out up to this day, the GESA Group (Satellite Correlation) of the Astronomical and Geophysical Sciences Faculty of the Universidad Nacional de La Plata, Argentina, presented the “*Ionosphere Study Report prepared by the GESA Group, UNP*”.

Report by GMV

4.9 GMV presented the following working packages results:

PT2100: SACCSA interactive map
PT3200: SACCSA process unit description
PT3600: SACCSA benefits analysis
PT4000: Ionosphere analysis
PT5100: SACCSA processing unit specification
PT5200: SACCSA support segment specification

PT9100: SACCSA estimation cost contribution for the UCP and support segment

Report by INECO

4.10 INECO presented the following PT results:

PT9400: Cost-benefit preliminary analysis

Report by SENASA

4.11 SENASA presented the 8000 working packages results, including the following:

PT8100: Needs analysis and GNSS training levels

PT8300: Training and demonstration centres network definition

PT8400: On-line and witness training modalities

4.12 **Appendix B** to this part of the Report presents a summary of all the working packages results. Taking into account the progress and status of the working packages, **Appendix C** includes Table No. 5 – Phase II PT Summary Status.

4.13 On this issue, the Meeting adopted the following Conclusion:

CONCLUSION

RCC/5/SACCSA/03 – RESULTS OF THE PHASE II RLA/03/902 PROJECT – SACCSA WORKING PACKAGES

That, States/International Organizations,

- a) take note of the results summaries of the Phase II working packages of the RLA/03/902 Project presented in Appendix B to his part of the Report;
- b) take note that according with the results based on defined and developed models, it has been considered that the SBAS SACCSA augmentation solution is possible; and
- c) a third phase needs to be defined in order to give continuity to the works initiated so they can be finalized and to establish demonstrations to confirm the technical-financial viability of the SACCSA Project.

Report on

Agenda Item 5: Programme of Activities Proposal for Phase III of the Project

Agreed activities to be executed in Phase III of the SACCSA

5.1 The Meeting agreed that based on the results obtained from Phase II of the SACCSA, it was necessary to define a third phase to give continuity to complete the work initiated, and to establish a definite viability of the Project both technically and financially. This new phase should cover all the studies and analysis that have not been covered by Phase II, either caused by budgetary reason or as a consequence of the analysis performed that has opened the opportunity for new studies to contribute consolidated and guaranteed results.

5.2 The Meeting focused Phase III of the SACCSA to complete the studies and analysis that could not be completed in Phase II, as well as to establish a SACCSA demonstration that will allow corroborating the validity of the supposed and models defined/developed in Phase II. This will allow CAR/SAM States/Organizations to take the final decision regarding the suitability to implement the system, as well as the method to do so. This decision needs the intervention of all States/International Organizations, and it will be necessary to have a minimum quorum considering the regional scope of the study and the need to have agreements between neighbouring States. On this issue, the Meeting agreed that Phase III needed to develop the activities included in **Appendix D** to this part of the Report.

CONCLUSION

RCC/5/SACCSA/04 – APPROVAL AND SUPPORT OF THE IMPLEMENTATION PLAN FOR PHASE III OF THE RLA/03/902 PROJECT

That Member Administrations of the RLA/03/902 Project take note, support and participate on the implementation of the plan of activities for Phase III of the RLA/03/902 Project that was approved by the RCC/5 Meeting and which is presented in Appendix D to this part of the Report.

Execution deadline and estimated budget for Phase III

5.3 The deadline for the execution of Phase III would be twenty-four (24) months with an estimated cost of 1.7 to 2.6 million (US Dollars). The breakdown of the Phase III budget is presented in **Appendix E** to this part of the Report. The contributions of the Members of the Project could be provided in three yearly fees of US\$ 35,000. The Meeting agreed that the first part of the contribution for each Member Administration for Phase III of the Project should be made on the first trimester of 2008. Therefore, the Meeting agreed the following Conclusion:

CONCLUSION

RCC/5/SACCSA/05 – MEMBER ADMINISTRATIONS' CONTRIBUTION FOR PHASE III OF THE RLA/03/902 PROJECT

That the Member Administrations of the RLA/03/902 Project:

- a) provide three payments of \$ 35,000 USD as a contribution of the implementation of Phase III of the Project; and
- b) agree on the fees and conditions for the remaining contributions to complete the total budget required for Phase III, on the following meetings of the Project Coordination Committee.

AENA Spain Contribution for Phase III

5.4 AENA-Spain informed that they will contribute with donations ascending up to \$ 580,000 Euros for the execution of Phase III.

5.5 The Meeting thanked AENA-Spain for the important contribution announced and considered that it encourages other Member Administrations of the Project to increase their contributions.

Costa Rica Offer for Phase III

5.6 Through the government institutions involved in air navigation and airspace investigations, Costa Rica offered the Project the logistics and the establishment of the Satellite Navigation Training Centre for the CAR Region. **Appendix F** to this Report includes the offer made by Costa Rica which details the national institutions involved, i.e., the “*Centro Nacional de Alta Tecnología* (CeNAT)”, several universities and the Directorate General of Civil Aviation and the logistics and points-of-contact offered to provide the coordination.

5.7 It was the opinion of the Meeting that the offer made by Costa Rica is a great initiative and example of how a State can work through coordination and cooperation in the Project to promote regional and national development through the GNSS implementation thus facilitating the use of this system by multiple sectors of the State to obtain benefits through the use of satellite localization/navigation systems. Considering this, the Meeting drafted the following Conclusion:

CONCLUSION

RCC/5/SACCSA/06 – COSTA RICA OFFER TO SUPPORT THE NATIONAL DEVELOPMENT OF GNSS AND THE IMPLEMENTATION OF THE RLA/03/902 PROJECT

Taking into account the offer made by Costa Rica to support the regional development and national implementation of GNSS through the support, coordination and international cooperation of the RLA/03/902 Project that is presented in Appendix F to this Report:

- a) Costa Rica is invited to join the Project represented by the DGCA with the participation of other State sectors such as the CeNAT, universities and other national institutions involved on the development for the use of satellite radiolocalization/navigation systems;
- b) that other States take into account the example set by multiple national entities of Costa Rica in the Project; and
- c) that the RLA/03/902 Project issue guidance material on the work of national entities of several sectors of the Costa Rican State coordinated with the activities of the Project through the DGCA.

Chile Offer for Phase III

5.8 Chile offered the reference stations that were used during the RLA/00/009 to be used in the activities of RLA/03/902 Project. The Meeting took note of the offer and thanked Chile for their initiative and contribution to the Project.

Offer to use the satellite navigation laboratory of Colombia

5.9 The Colombian UAEAC informed that they have started a project to establish a satellite navigation laboratory in order to promote the investigation and formation on satellite navigation at a national and regional level; Member States/Organizations of the Project have been offered to include this laboratory for the use of the activities of the Project. During the first phase, the laboratory will group the elements mentioned in **Appendix G** to this Report, in order to incorporate universities and training centres to improve the use and performance.

Invitation to other International Organizations to participate in the Project

5.10 Based on the proposal made by Chile, the Meeting agreed that the Project should invite other International Organizations from the CAR/SAM Regions who represent airspace users, other civil aviation authorities, and other sectors within States as well as aeronautical telecommunications service providers who could obtain some GNSS benefits to participate in the Project. Therefore, the Meeting drafted the following Conclusion:

CONCLUSION**RCC/5/SACCSA/07 – INVITATION TO OTHER INTERNATIONAL ORGANIZATIONS OF THE CAR/SAM REGIONS TO PARTICIPATE ON THE SACCSA PROJECT**

That ICAO invite other international organizations from the CAR/SAM Regions who can contribute to obtain benefits from the GNSS in civil aviation, in other sectors of States to participate in the RLA/03/902 Project, the organizations could be the Latin American Civil Aviation Commission (LACAC), IATA, IFALPA, the Organization of American States (OAS), as well as ARINC and SITA.

RLA/03/902 Project organization, management and coordination of Phase III activities

5.11 Taking into account the number of tasks foreseen for Phase III of the RLA/03/902 Project as well as other activities that need an effective coordination and management during this Phase, the Meeting drafted the following Conclusion:

CONCLUSION**RCC/5/SACCSA/08 – ORGANIZATION, MANAGEMENT AND COORDINATION OF THE PHASE III RLA/03/902 PROJECT ACTIVITIES**

That in order to accomplish an effective organization, management and coordination of tasks and activities for Phase III of the RLA/03/902 Project, the Meeting urges:

- a) AENA-Spain continue the coordination of the working packages implementation for this Project; and
- b) ICAO adopt the necessary measures to carry out the management, organization and international coordination of the Project's activities.

**Report on
Agenda Item 6: Other Matters**

Follow-up on conclusions drafted by the RCC/4 – SACCSA Meeting

6.1 The Meeting followed-up on the actions and agreements contained in the conclusions of the RCC/4 Meeting, the results and comments given to this follow-up are as follows:

- ***Conclusion 01/RCC4/SACCSA – Approval for the contracting of the studies proposed by GESA:***
The Project contracted the studies indicated to GESA; therefore the Conclusion has been **completed**.
- ***Conclusion 02/RCC4/SACCSA – Participation of academic and investigation entities in the project's activities:***
States and International Organizations have taken note of the need to disseminate the Project in other national and regional sectors; this is resulting in more initiatives to incorporate university, science and investigation centres to participate in the activities of the Project. Furthermore, the Meeting recalled the collaboration offer made by Colombia at the RCC/4 Meeting to consider the “Centro Internacional de Física CIF” of the “Universidad Nacional de Colombia”. The Meeting considered that this Conclusion has been **completed**.
- ***Conclusion 03/RCC4/SACCSA – Use of collected GPS data:***
ICAO has coordinated between the Members of the RLA/03/902 Project who are also participating in the RLA/00/009 Project “WAAS Trials” regarding the use of collected data by the stations of this project in order to have collected data from several recent years up to this date. Action has been taken regarding the Phase III activities; therefore, this Conclusion has been **completed**.
- ***Conclusion 04/RCC4/SACCSA –Galileo Joint Undertaking Contributions***
States/International Organizations have taken note of this Conclusion. GJU contributed to the Celeste Project and has been transferred to another organization that has no SACCSA agreement. The Conclusion has been **completed**.
- ***Conclusion 05/RCC4/SACCSA – Task assignment progress in the Project:***
The Meeting took note of the preliminary results presented in the RCC/4 regarding working packages. The RCC/5 Meeting reviewed and took note regarding the progress and results of the working packages defined for Phase II. A new 5200 package on support segment was included and the packages were re-numbered. The Conclusion has been **completed**.
- ***Conclusion 06/RCC4/SACCSA – Works pending and performed from Phase II:***
The Members of the Project have taken note of this Conclusion. The Conclusion has been **completed**.

- **Conclusion 07/RCC4/RLA/03/902 – Support to the Project from the ICAO NACC and SAM Regional Offices:**
The Meeting took note that the ICAO NACC and SAM Regional Offices are supporting the project in coordination with the ICAO Technical Co-operation Bureau. This Conclusion has been **completed**.
- **Conclusion 08/RCC4/RLA/03/902 – Logo for the SACCSA Project:**
The logo for the SACCSA project was adopted and is being used. This Conclusion has been **completed**.
- **Conclusion 09/RCC4/SACCSA – Resources Inventory:**
Member and observer States/International Organizations are providing the information and offering their resources to support the activities of the Project.
The information and its presentation for the RLA/03/902 Project website has been updated; the updated PTs, the new numbering as well as interesting and reference links have been included. This Conclusion has been **completed**.
- **Conclusion 10/RCC4/RLA/03/902 – Conclusions of the Regional Seminar on GNSS Systems**
Member and observer States/Organizations who participate in the Project have taken note of this Conclusion. This Conclusion has been **completed**.
- **Conclusion 11/RCC4/RLA/03/902 – Future initiatives for Project**
While determining the tasks to be executed in Phase III, the RCC/5 Meeting took note of the initiatives proposed by the RCC/4 Meeting for Phase III. This Conclusion has been **completed**.
- **Conclusion 12/RCC4/RLA/03/902 – Participation in the GNSS/TF and the CNS Committee of the GREPECAS ATM/CNS Subgroup**
The Meeting took note that the Project contributed to the work of the GREPECAS Mechanism on 2007 (GNSS/TF2, CNS/COMM/5 of the ATM/CNS Subgroup and the GREPECAS/14). This Conclusion has been **completed**.

Survey on “On-board Navigation, Surveillance and Communications Equipment in the Regions”

6.2 The Meeting took note of the information provided by IATA to ICAO on the abovementioned survey, which was presented through IP/04 to this Meeting. This information will be used by the Project to update the corresponding databases.

New Members Joining the Project

6.3 The Meeting welcomed Chile and Venezuela as the new members of the RLA/03/902 – SACCSA. In addition, considering the participation of a Member of the Argentinean government and the capability to participate, contribute and benefit from the Project, the Meeting invited these States to join the project.

Visit to the PRIAS Laboratory of the CeNAT

6.4 The CeNAT invited the RCC/5 Meeting participants to visit the Image Analysis Laboratory of the Aero transportation Investigation Programme (PRIAS). During the visit, participants appreciated that this laboratory has modern technologies and a high professional level of staff to analyse imagery to be applied in aeronautical charts and other sectors.

CeNAT presentation on PRIAS

6.5 Mr. Carlomagno Soto, Coordinator of the Image Analysis Laboratory gave a presentation on the data application of remote sensors to identify obstacles in airports. Through this presentation he explained that the general purpose of PRIAS is to promote, facilitate and implement investigation projects, academic dissemination and provide an entrepreneurial link of different systems, including the global positioning system (GPS); the PRIAS background and CARTA missions. He also commented that the expected products are: air navigation charts (digital and printed), determination of ground obstacles and individual determination of obstacles (new buildings); he also explained the support and financing of PRIAS.

CeNAT Presentation on the National Co laboratory of Advanced Computers (CNCA)

6.6 Mr. Álvaro de la Ossa Oseguera, CNCA Director, with the support of Mr. Santiago Núñez Corrales, Investigator, explained that the CNCA is a collaborative and cooperative space for the computer sciences investigators and developers community and other related disciplines. Its mission is to contribute for the national and regional development through the scientific investigation, technological development and connections to achieve a proper knowledge transparency and computer technologies, from the academic sector to the government and social sectors, especially the production sectors. He also explained the vision, applications and supercomputer techniques used, work areas, simulation processes, visualization and analysis, as well as projects of interest and other CNCA aspects.

GNSS Advanced Course

6.7 The Meeting recalled that one of the activities organized by the RLA/03/902 this year was the GNSS Advanced Course, which will be held in the ICAO NACC Regional Office in Mexico City from 5 to 9 November 2007. The RCC/5 Meeting urged participating Administrations to send personnel to the mentioned course. The invitation letters for this Course have been sent to the corresponding States/International Organizations of the CAR and SAM Regions.

Support of the RLA/03/902 to the GREPECAS Mechanism – 2008 Cycle

6.8 The Meeting agreed that the SACCSA Project has to support the work of the GREPECAS Mechanism in the 2008 cycle; this should include information and proposals to the presented in the forthcoming meetings of the GNSS Task Force, the CNS Committee, the ATM/CNS/6 Subgroup and the GREPECAS/15. On this regard, the following Conclusion was adopted:

CONCLUSION**RCC/5/SACCSA/09 – SUPPORT OF THE RLA/03/902 PROJECT TO THE GREPECAS MECHANISM –2008 CYCLE**

That ICAO organize and coordinate the support of the RLA/03/902 Project for the GREPECAS Mechanism – Cycle 2008, to provide information and proposals to continue the implementation of GNSS based on the results obtained by this Project.

Establishment of Multi-sector National Groups on Positioning, Time and Satellite Navigation

6.9 Colombia provided information regarding the national handling that is being given to the Colombian satellite navigation and submitted for the consideration of the RLA/03/902 Project Coordination Committee Meeting to include in the study other fields that intervene on the GNSS implementation and use. The Meeting considered that the mentioned group is a favourable factor for the activities of the SACCSA project to support and look-up other parties' information that could benefit from the use of GNSS, specifically SBAS augmentation. Colombia has created and structured the Colombian Space Commission with the structure, thematic working groups and objectives presented in **Appendix H** to this Report.

6.10 Also, the Meeting recalled that GREPECAS Conclusion 13/85 – *Foster the use of GNSS in diverse sectors of the States* urged States to promote the GNSS use on several sectors of their corresponding country and disseminate the results of the SBAS augmentation solution.

6.11 Considering these facts and the considerations contained in previous paragraphs, as well as the initiatives made by Costa Rica described in paragraphs 5.6 and 5.7. of this Report, the Meeting drafted the following Conclusion:

CONCLUSION**RCC/5/SACCSA/10 – GUIDANCE FOR THE STUDY TO IMPLEMENT GNSS ON MULTIPLE SECTORS OF STATES**

That in order to expand the benefits obtained from the GNSS regarding positioning, time and satellite navigation:

- a) States are urged to establish national multi-sector Groups on GNSS; and
- b) the RLA/03/902 prepare guidelines for States on the GNSS applications on other State sectors such as: ground transportation, agriculture, emergency calls localization, maritime, fishing and others.

Invitation to participate in the regional seminar on GNSS and its application on diverse fields – Colombia, 2008

6.12 The Civil Aviation Directorate of Colombia provided information regarding the Regional Seminar on GNSS and its application on diverse fields that will be held during the IV International Aeronautical Fair of Rionegro, Colombia that will be carried out from 25 to 29 June 2008. Colombia invited the members of the Project participating in the Meeting to obtain more information on the Civil Aviation Directorate of Colombia website www.aerocivil.gov.co select *Seminario Internacional* and click on participants or GNSS topics speakers.

Venue of the next RLA/03/902 Project Coordination Committee Meeting

6.13 Chile offered Santiago, Chile to be the venue for the RCC/6 Meeting of the RLA/03/902 Project, which will be held in 2008.



ICAO GNSS SARPs: status and planned developments

Alessandro Capretti
Technical Officer, CNS
ICAO

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



Presentation overview

- ➔ Introduction to ICAO
- ➔ ICAO SARPs and guidance material :
 - Definitions
 - Development process
- ➔ GNSS SARPs and GM
- ➔ The ICAO Navigation Systems Panel (NSP)
- ➔ Current GNSS SARPs developments in NSP
- ➔ Other GNSS SARPs issues

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



Introduction - ICAO

- Convention (Chicago, 1944) and Annexes
- UN Specialized Agency
- 190 Contracting States
- Assembly (ordinarily every 3 years)
- Council – 36 States
- Air Navigation Commission – 19 members
- Secretariat (Secretary General)
- Standards, Recommended Practices (SARPs)

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007

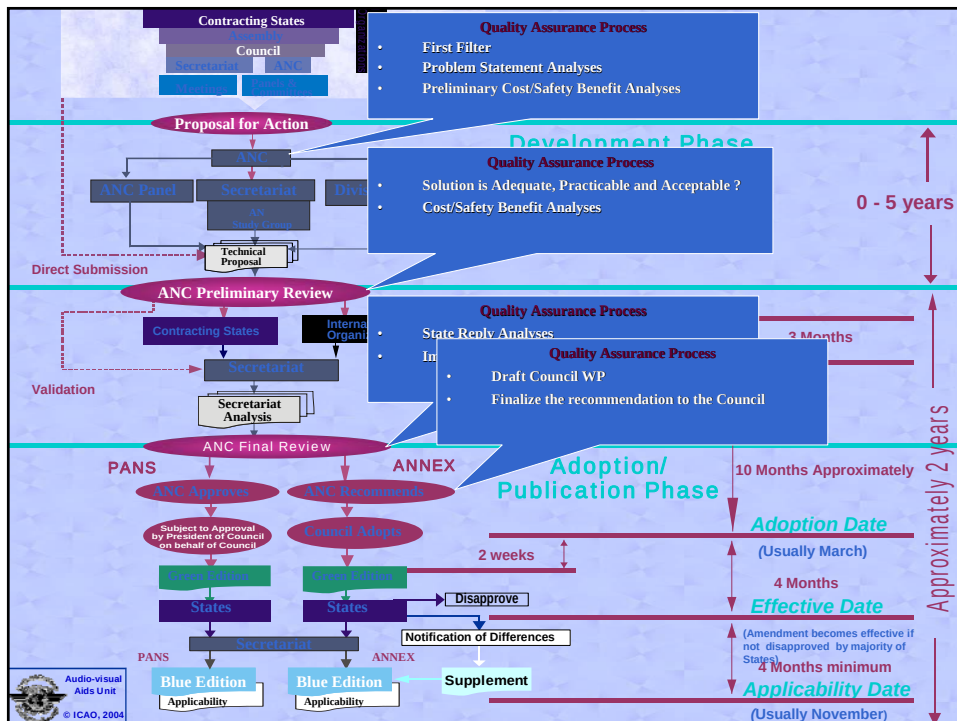


Introduction - ICAO



RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007





Standards and Recommended Practices (SARPs)

- ➔ Contained in the Annexes to the ICAO Convention
- ➔ Standard: Any specification [...] the uniform application of which is recognized as necessary for the safety or regularity of international air navigation and to which Contracting States will conform in accordance with the Convention; in the event of impossibility of compliance, notification to the Council is compulsory
- ➔ Recommended Practice: Similar to Standard, but application is “desirable” rather than “necessary” and notification of non-compliance is not compulsory

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



Guidance material (GM)

- ➔ Additional material supplementary to SARPs
- ➔ Provides guidance on technical aspects and application of SARPs
- ➔ Placed in Attachments to Annexes or in separate documents
- ➔ Does not have the legal status of SARPs

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



GNSS SARPs and GM

→ SARPs:

- GPS, GLONASS, ABAS, SBAS, GBAS/GRAS
- Annex 10, Vol. I, Ch. 2.4, 3.7 and Appendix B

→ GM:

- Annex 10, Vol. I, Attachment D,
- ICAO Doc 9849 (GNSS Manual)
- ICAO Doc 8071 (Testing of radio navigation aids), Vol. II

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



The ICAO Navigation Systems Panel (NSP)

- Technical group of qualified experts formed by the ANC
- 31 members (from 23 States and 8 International Organization), nominated at the ANC's request
- Members participate in their personal, expert capacity and not as representatives of their nominators
- Created in 2003 by merging the GNSS Panel (established in 1993) and the Testing of Radio Navaids Study Group (TRNSG)
- Responsible for development of SARPs and GM for all radio navigation systems (GNSS and conventional navaids)

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



Current GNSS SARPs developments

- GPS/GLONASS evolution
- Introduction of Galileo
- GNSS Cat II/III landing operations
- SBAS evolution
- Other issues

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



GPS SARPs evolution

- Short-term (to be included in Amendment 83 to Annex 10):
 - Harmonization with latest GPS Interface Specification (IS-GPS-200)
- Longer-term:
 - SARPs for GPS L5 signal (1176.45 MHz), designed for safety-of-life uses

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



GLONASS SARPs evolution

- ✈ Short-term (to be included in Amendment 83 to Annex 10):
 - Harmonization of the formulation of GLONASS accuracy, availability and reliability provisions with that of the corresponding GPS provisions
 - Modifications to carrier frequency plans to protect radio astronomy bands
- ✈ Longer-term:
 - SARPs for GLONASS L3 signal in the 1164 – 1215 MHz band (GLONASS-K satellites)

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



Introduction of Galileo SARPs

- ✈ Longer term: Galileo SARPs to be developed
 - Open Service (OS)
 - Safety of Life (SoL)

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



SBAS SARP evolution

- Short-term (to be included in Amendment 83 to Annex 10):
 - Harmonization with airborne receiver standards (RTCA DO-229C/D)
- Mid term:
 - Investigate use of SBAS with 200 ft decision height (already planned for WAAS)
- Longer term:
 - SBAS L5 SARPs

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



GNSS Cat II/III operations

- Current GBAS SARPs support Cat I
- Development of GBAS SARPs for Cat II/III is ongoing
 - NSP Cat II/III Subgroup
- Several conceptual options still under assessment

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



Other GNSS SARPs issues

- ICAO Policy on formulation of SARPs
- Assembly Resolution A35-14 (2004)
 - Detailed technical specifications shall not be in SARPs
 - Use external references instead (to ICAO or non-ICAO documents)
 - Impact on new and existing GNSS SARPs
- 36th Assembly (18-28 September 2007)
 - Policy update expected

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007



END

Thank you for your attention!

RCC/5 RLA/03/902 Phase II

San José, Costa Rica, 3 – 6 September 2007

APPENDIX B

**RESUMEN DE LOS PAQUETES DE TRABAJO DEL PREOYECTO SACCSA
PRESENTADOS EN LA REUNIÓN RCC/5****PT 1000: Recabar información de los proveedores de servicio y usuarios**

Bajo esta PT se ha recabado información sobre el estado actual del Sistema de Navegación Aérea en las Regiones CAR/SAM. Para ello, se ha elaborado una base de datos con información del FASID y los AIP, reflejando la información de forma global y por Estados.

Asimismo, se ha incluido una relación de equipamiento de las aeronaves que operan en las regiones, con sus capacidades en navegación y comunicaciones. Estos datos han sido proporcionados por IATA.

PT 2000: Mapa interactivo y Análisis preliminar de prestaciones SACCSA

Representa el mapa interactivo que permite consultar la base de datos del PT 1000 de una forma gráfica y dinámica, pudiendo seleccionar las diferentes radioayudas y aeropuertos y tener acceso a los datos de los mismos. Si se desea, se pueden consultar los datos globales de un Estado. En relación al SBAS, el mapa permite acceder a los datos de prestaciones horizontales y verticales en las regiones CAR/SAM.

Se han elaborado dos topologías de redes de Estaciones de Referencia SACCSA para el análisis preliminar de prestaciones. La primera fue un acercamiento para fijar datos y conceptos y ver donde existen “huecos”, con la segunda se optimiza dicha topología para obtener las mejores prestaciones y poder alimentar los trabajos del PT 3600. La herramienta utilizada es POLARIS, que simula un volumen de servicio SBAS bajo parámetros lineales y globales.

PT N° 3100 Descripción preliminar de la solución SBAS propio

Bajo este PT, se ha realizado un análisis preliminar de los componentes de SACCSA, así como la razón del por que es necesario dicha arquitectura. Se comprueba que SACCSA deberá contar con:

- Al menos 48 Estaciones de Referencia SACCSA (ERS).
- 2 o 3 Centros de Proceso y Control SACCSA (CPCS).
- 4 a 6 Estaciones de Acceso al Satélite (EAS). Son dos por satélite.
- Una Red Terrena de Comunicaciones SACCSA (RTCS).
- Un Segmento de Apoyo SACCSA (SAS).

En esta descripción se observa de forma gráfica y de alto nivel la interconexión entre los diferentes elementos y el concepto funcional a alto nivel del conjunto del sistema.

PT3200-5100: Centro de Procesamiento SACCSA

Se han descrito los requisitos de misión del la UCP, que se detallan a continuación:

- Proporcionar Mensajes SBAS a través del GEO
- Aumentación constelaciones GNSS
- Correcciones Ionosféricas: tiempo casi-real
- Mejorar Precisión
- Proporcionar **Integridad**
- Asegurar Disponibilidad y Continuidad

La Unidad Central de Procesamiento genera

- ☐ Correcciones de orbita y reloj para las constelaciones para las cuales el sistema SBAS esté definido
- ☐ Información acerca del retraso ionosférico
- ☐ Información de integridad para cada satélite
- ☐ Información de integridad para las correcciones ionosféricas.
- ☐ Alarmas (para satélites individualmente y puntos de la malla ionosférica)
- ☐ Posición para el satélite geoestacionario (GEO efemérides).
- ☐ Parámetros de tiempo propio del sistema SBAS/ diferencia con el tiempo UTC.

La Unidad Central de Procesamiento se divide en:

- ☐ **CE: Centro de Elaboración**, que se encarga de Calcular y generar cada segundo el mensaje SBAS con las correcciones e información de integridad
- ☐ **CC: Centro de Chequeo**, que se encarga de verificar la exactitud de los mensajes SACCSA generados en el centro de procesamiento

1. PT 3300 - ANÁLISIS DE LAS COMUNICACIONES**1.1. Objetivos**

Este paquete de trabajo se encuadrada dentro del PT 3000 de la segunda fase del Proyecto RLA/03/902 y cubre:

- La definición de los requisitos preliminares que han de cumplir las comunicaciones a establecer entre los diferentes elementos del sistema que se desplegarían para proporcionar las prestaciones requeridas en el área CAR/SAM
- La identificación de la infraestructura de telecomunicaciones existente y prevista en el área durante el despliegue del sistema, con el fin de poder identificar a su vez las alternativas para la implementación de las comunicaciones.
- La identificación de las alternativas existentes que serán analizadas en próximos paquetes de trabajo y que, desde un punto de vista técnico, mejor pudieran cumplir los requisitos de comunicaciones de SACCSA.

1.2. Actividades realizadas

Este paquete de trabajo ha completado sus actividades. Las actividades realizadas en el período, cuyo resultado se incluye en la nota técnica, son:

- Recopilación de información de infraestructura de comunicaciones (operadores de sistemas de comunicaciones por satélite, operadores comerciales de redes de comunicaciones, redes digitales aeronáuticas) existente en Latinoamérica.
- Se ha completado la definición preliminar de requisitos de la red de comunicaciones e identificado las posibles alternativas de implementación de la red.
- Se entregó a Aena un primer borrador de la nota técnica en Mayo de 2006, para revisión.
- Se actualizó su contenido con los comentarios recibidos y aportaciones posteriores. Se entregó a Aena la segunda versión de la nota técnica para su consideración durante la Cuarta Reunión del Comité de Coordinación (RCC/4), Lima, Perú, 29 y 30 de septiembre de 2006.
- Entrega del documento final actualizado de acuerdo con los comentarios que generados durante la reunión RCC/4.
- Entrega del documento final el 30 de Junio de 2007.
- Preparación y asistencia a la 5ª Reunión de Coordinación del Proyecto en San José de Costa Rica, del 3 al 6 de Septiembre de 2007, donde se presentaron los resultados de los trabajos realizados.

2. PT 3500 - ANÁLISIS DE ELEMENTOS Y EMPLAZAMIENTOS

2.1. Objetivos

Este paquete de trabajo se encuadrada dentro del PT 3000 de la segunda fase del Proyecto RLA/03/902 y cubre:

- La definición de criterios de selección de emplazamiento para cada tipo de elemento del Segmento Terreno.
- La definición de los requisitos generales de localización exigidos al sistema SBAS SACCSA, para la determinación futura de las ubicaciones geográficas óptimas.
- La definición de requisitos en el área CAR/SAM para las Estaciones de Referencia (ERS), Estaciones de Acceso al Satélite GEO (EAS) y del Centro de Proceso y Control SACCSA (CPCS).

2.2. Actividades realizadas

Este paquete de trabajo ha recompletado sus actividades. Las actividades realizadas en el período, cuyo resultado se incluye en la nota técnica, han sido las siguientes:

- Identificación de las necesidades específicas de las Estaciones de Referencia para la solución SBAS propio en el área CAR/SAM, estableciendo el conjunto de requisitos aplicables a estos elementos
- Identificación de las necesidades específicas de las Estaciones de Acceso al Satélite para la solución SBAS propio en el área CAR/SAM, estableciendo el conjunto de requisitos aplicables a estos elementos.
- Identificación de las necesidades específicas del Centro de Proceso y Control para la solución SBAS propio en el área CAR/SAM, estableciendo el conjunto de requisitos aplicables a estos elementos.
- Se entregó a Aena un primer borrador de la nota técnica en Mayo de 2006, para su revisión.
- Se actualizó su contenido con los comentarios recibidos y aportaciones posteriores. Segunda entrega a Aena de la nota técnica para su consideración durante la reunión RCC/4.
- Entrega del documento final el 30 de Junio de 2007.

- Preparación y asistencia a la 5ª Reunión de Coordinación del Proyecto en San José de Costa Rica, del 3 al 6 de Septiembre de 2007, donde se presentaron los resultados de los trabajos realizados.

PT3600: Prestaciones de un sistema SBAS SACCSSA

A continuación se muestran, como resumen de la presentación del PT3600 realizada, las conclusiones que surgen de los análisis realizados:

- Los Análisis realizados dentro de este paquete de trabajo están basados en datos simulados bajo condiciones ionosféricas semi-reales, en el sentido que se basan en un entorno simulado tipo End-to-end donde existe un entorno de control respecto al escenario ideal para validar conceptos de integridad. Estos escenarios se basan en ficheros ionosféricos tipo IONEX como salida del análisis exhaustivo de la Ionosfera realizado en el PT4000. Se han definido dos tipos de escenarios:
 - Nominal, que representa un escenario típico de actividad solar alta para años baja-media actividad
 - Degradado, que representa un escenario típico de actividad solar alta años alta actividad

El Centelleo y la error asociado a la aproximación de monocapa no se ha tenido en cuenta en este análisis.

- Se han analizado las prestaciones tanto a nivel usuario como a nivel pseudorrango (satélite e ionosfera)
- Las conclusiones que se derivan a continuación son válidas para los algoritmos de EGNOS
- Hay que resaltar la necesidad de extrapolar los resultados a nivel usuario teniendo en cuenta el análisis ionosférico realizado en el PT4000.

Conclusiones

- Las conclusiones a nivel de prestaciones de un sistema SBAS propio en la región son las siguientes:
 - Se cumplen los requisitos de Integridad, Precisión, Continuidad y Disponibilidad en el caso Nominal
 - Se cumplen los requisitos de Integridad y Precisión en toda la región para el caso Degradado
 - Existe una degradación de las prestaciones de Disponibilidad en el caso degradado para algunas regiones
 - Falta de un ajuste específico de los algoritmos ionosféricos con los que se ha hecho el análisis.
 - Resultados pueden mejorar significativamente una vez hecho el ajuste necesario.
- La causa más relevante de la degradación de las prestaciones de disponibilidad en algunas zonas se debe a la Ionosfera. El problema no es tanto que no hay una buena precisión en la estimación de la ionosfera si no que existe un problema de monitorización de ésta. Para monitorizar la Ionosfera (IGP), tal y como están los algoritmos de ionosfera en la actualidad, se necesitan al menos 3 IPPs en las cercanías de cada IGP, por lo que en algunas zonas estas condiciones no se cumplen.
- Existen varias formas de mejorar las prestaciones en las zonas donde la disponibilidad está degradada y para el caso de condiciones ionosféricas extremas:
 - Optimizar la configuración de la Red de Estaciones para minimizar este efecto => Introducir más estaciones en las zonas con problemas intentando mejorar así la monitorización de la Ionosfera en la zona. Notar que una posibilidad que se pretende indagar en la siguiente fase es utilizar las estaciones exteriores que se utilizan para órbitas para mejorar las condiciones de monitorización de la Ionosfera con el fin de mantener los costes (en cuanto a número de estaciones).

- Modificar los algoritmos de la UCP para mejorar la disponibilidad. A priori se plantean lo siguiente:
 - Relajar las condiciones de monitorización de la Ionosfera. Como se ha observado en el análisis realizado en este documento gran parte de los problemas de disponibilidad están asociados a la falta de monitorización de la ionosfera y en particular en algunos casos a la falta del número mínimo de observaciones válidas en la cercanía de un IGP. Se propone ajustar las condiciones de monitorización de los IGP a la zona y permitir un aumento de la monitorización aunque aumentando también los niveles de protección de modo que se asegure la integridad cuando hay baja observabilidad. Hay que tener en cuenta que siempre existe un equilibrio entre Integridad y Disponibilidad, de modo que una mejora en la integridad supone una posible degradación en la disponibilidad y viceversa.
- Ajustar los chequeos ionosféricos a regiones ecuatoriales teniendo en cuenta el análisis realizado en el estudio ionosférico del PT4000. Esto supondría una pequeña re-ingeniería del CPF (o UCP de SACCSA) centrada en modificar ciertos parámetros que definen algunos chequeos internos al CPF. Esto se podría proponer como parte de las actividades a realizar dentro de la siguiente fase de SACCSA.

Recomendaciones

Se propone realizar un conjunto de análisis (trade-offs) teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Red de estaciones de SACCSA.
- Readaptación del Área de Servicio SACCSA teniendo en cuenta los países que finalmente van a suscribir el proyecto.
- Hacer una valoración de la necesidad de incluir un módulo de órbitas.
- Hacer una experimentación a nivel de los algoritmos ionosféricos dentro de la UCP para adaptar los algoritmos ionosféricos a las características de la zona.

Se recomienda una Extrapolación exhaustiva de los resultados a nivel usuario teniendo en cuenta:

- Centelleo => ruido, pérdida de señal
- Hipótesis de Mono-capa (Función de Mapeo Ionosférico)
- Esta extrapolación se basaría en un “Service Volume” de modo que sea sencillo hacer el trade-off

PT4000: Estudio Ionosférico

El objetivo de esta sección es hacer un resumen de los análisis realizados y sacar una serie de conclusiones, teniendo en cuenta el objetivo final del paquete de trabajo.

Para ello, además del resumen de los análisis realizados que se incluye a continuación, se ha incluido otra sección que contiene las principales conclusiones respecto al estudio ionosférico.

Resumen del análisis realizado

Se ha realizado un análisis teórico de la Ionosfera Ecuatorial, principalmente centrado en el impacto de las características especiales de la ionosfera de esta región en las prestaciones de un sistema SBAS.

Para ello, se ha definido una estrategia para analizar la Ionosfera desde un punto de vista de sistema SBAS, es decir, se ha profundizado en el análisis de aquellos puntos que se consideran de interés desde el punto de vista de prestaciones de un SBAS. Hay que resaltar que la estrategia que se ha seguido en SACCSA con respecto a la ionosfera supone, además de presentar un análisis ionosférico desde un punto de vista científico, avanzar un paso más y ver el impacto que producen los efectos ionosféricos a nivel sistema SBAS.

Se ha analizado un periodo de casi siete años (2000-2006) de datos reales basados en IGS, para caracterizar de una forma completa la Ionosfera durante al menos medio ciclo solar. Para ello se han realizado dos tipos de procesado o análisis:

- los que se basan en la información ionosférica recogida en ficheros tipo IONEX. Este tipo de análisis se basa en procesar una gran cantidad de ficheros IONEX para hacer un análisis estadístico de la componente vertical de la ionosfera (análisis global).
- los basados en el procesado y análisis de datos “crudos” (RINEX de observación y navegación) que alimentan a los algoritmos ionosféricos y cuyas salidas son analizadas.

El estudio ionosférico se ha centrado en el análisis de los siguientes aspectos:

- Análisis del impacto de la ionosfera ecuatorial en un sistema SBAS.

Resumen de conclusiones

A continuación se recogen las principales características extraídas del análisis ionosférico realizado para los distintos análisis realizados:

Comportamiento Global de la Ionosfera: Análisis de Máximos en la Region CAR/SAM

- Los valores máximos de vTEC obtenidos en baja actividad solar son aproximadamente un 50% inferiores a los observados en alta actividad solar.

Comportamiento Global de la Ionosfera: Análisis del gradiente espacial

- De los gradientes máximos de vTEC en las direcciones N/S y E/O, es el correspondiente a la dirección Norte-Sur (gradiente en latitud) el que muestra en general valores más elevados.
- En el caso del mapa global de máximos de vTEC en dirección N/S se pueden distinguir claramente 4 franjas de máximos de gradiente espacial de vTEC en dirección N/S alrededor del ecuador geomagnético. Esas franjas señalan las pendientes máximas de los picos norte y sur de las anomalías ionosféricas.
- Como era de esperar, en longitud no existe una distribución clara (al menos en primer orden) de los gradientes espaciales de vTEC, por lo que se puede deducir que el comportamiento ionosférico (variación espacial) en media no depende claramente de la longitud.
- El RMS, media y valores máximos de los gradientes de vTEC son máximos en los años de más alta actividad solar del periodo analizado, mientras que de nuevo los valores mínimos aparecen en el año 2006 (año de mínima actividad solar de los analizados).

Comportamiento Global de la Ionosfera: Análisis del gradiente temporal

- Los máximos gradientes temporales de vTEC se obtienen en los años de alta actividad solar (2000, 2001 y 2002) y durante los meses de marzo y octubre (equinoccios).
- Las crestas ionosféricas de ambos hemisferios geomagnéticos no son simétricas en cuanto a sus gradientes temporales, al igual que los valores máximos de vTEC en ambos picos. Es el pico del hemisferio norte geomagnético el que muestra valores más altos del mínimo, máximo, media y RMS de los máximos de gradiente temporal de vTEC.

Análisis de la Distorsión de la Función de Mapeo

- Las prestaciones de la función de mapeo disminuyen claramente al aumentar la actividad solar. Existe también una dependencia clara de las prestaciones de la Función de Mapeo Ionosférico respecto al mes del año (los máximos en esta zona aparecen en los equinoccios, en los meses de marzo y octubre).

- Existe una tendencia clara, para bajas elevaciones, de tener mayores errores en la “Mapping Function” para las estaciones que se encuentran en la región $\pm 20^\circ$ del ecuador geomagnético.
- Se observan dos máximos en relación con la distorsión de la MP sobre las 14:00 y las 22:00, siendo este último mayor. Este comportamiento se ve ampliado a bajas elevaciones.

Análisis de variaciones ionosféricas en Slant: Análisis del RoT

- Los años de alta actividad solar muestran valores medios, RMS y percentiles más altos del RoT que en baja actividad.
- Son los meses cercanos a los equinoccios los que muestran valores medios más altos del RoT.
- Para altas elevaciones (por encima de los 80°) el comportamiento del RoT está definido por la acción de la radiación solar, tanto en altas como en bajas latitudes.
- Las estaciones fuera de bajas latitudes muestran un comportamiento claramente definido por la variación solar diaria, con máximos en las horas centrales del día y en bajas elevaciones. El comportamiento para las estaciones ecuatoriales muestra además un aumento del RoT en las primeras horas de la noche (20-02 LT), síntoma de la presencia de centelleos, característica de dichas regiones.
- Los valores medios del RoT en las horas centrales del día y bajas elevaciones son apreciablemente más altos en latitudes altas que en las cercanías del ecuador geomagnético.
- Son los años de alta actividad solar (y en especial el año 2002) los que muestran valores máximos y mínimos (en valor absoluto) más elevados de la variación del contenido electrónico. Los valores absolutos son más elevados en el rango horario de las 20-02 LT. Es este rango horario el más propicio para la aparición de fenómenos de centelleo ionosférico.
- Son los meses cercanos a los equinoccios los que muestran valores máximos y mínimos en valor absoluto más elevados de la variación del contenido electrónico. En este caso, los valores medios de nuevo son más elevados en el rango horario de las 20-02 LT. A su vez es en este rango donde se muestran mayores diferencias en los valores observados del RoT entre los meses equinocciales y los correspondientes a verano e invierno.
- Las estaciones que no corresponden a bajas latitudes muestran unos valores máximos del RoT en el rango horario 20-24 LT y para bajas elevaciones. El comportamiento para las estaciones ecuatoriales muestra este mismo comportamiento pero no solamente para bajas elevaciones (lo cual podría deberse a efectos de multipath o bien a la influencia de los centelleos ionosféricos producidos en el camino de los rayos de baja latitud que atraviesan las regiones de baja latitud) sino para todo el posible rango de elevaciones (30° - 90°).
- Estaciones fuera del rango $\pm 20^\circ$ de latitud geomagnética: Para toda hora, el valor máximo del RoT aumenta a medida que disminuye la elevación.
- Estaciones dentro del rango $\pm 20^\circ$ de latitud geomagnética: El rango horario 22-02 LT claramente no sigue el comportamiento citado en el punto anterior: en este caso el valor máximo del RoT es independiente de la elevación.
- La mayor parte de las irregularidades ionosféricas (posiblemente centelleos ionosféricos) que se producen en la región CAR/SAM se concentran en los meses de Marzo y Octubre y durante una franja limitada de tiempo al día de 20h a 2h, considerando que en el resto de casos el impacto en las prestaciones se puede considerar menor.

Impacto en SBAS

- Teniendo en cuenta que en un sistema SBAS se actualiza la información ionosférica como máximo cada 5 minutos (ver MOPS), el peor usuario será aquel que aplique la información de la ionosfera que llegó 5 minutos antes. Por lo tanto el error promedio (utilizando los resultados del RMS de los máximos del gradiente temporal de $vTEC$) que se podría cometer para un usuario en L1 (monofrecuencia) es de 0,17m. Se puede concluir que en promedio (considerando los valores del RMS del máximo del gradiente temporal) no sería necesario aumentar la frecuencia de mensajes ionosféricos para un SBAS propio en la región CAR/SAM. No obstante, de lo observado en el comportamiento de los máximos valores del máximo del gradiente temporal de $vTEC$ se deduce que conviene tenerlos en cuenta a nivel CPF (o UCP en SACCSA), de modo que si el sistema detecta un gradiente temporal del $vTEC$ excesivo se aumenten los parámetros de integridad para cubrir ese caso. Esto implica una reingeniería a nivel CPF y, en el caso de EGNOS, aunque esto ya está tenido en cuenta, se recomienda ajustarlo a las características de la ionosfera de la zona descritas en esta nota técnica.
- Teniendo en cuenta que la separación de puntos en el mallado ionosférico definido en MOPS es de 5 grados (excepto en latitudes polares) y que el refresco de mensajes ionosféricos en un sistema SBAS es de 5 minutos, se puede concluir que el error espacio-temporal promedio (teniendo en cuenta los valores del RMS de los máximos correspondientes) en vertical asociado al retardo ionosférico para la frecuencia L1 es de 0.41 m en baja actividad solar, y de 0.69 m en condiciones de alta actividad solar. De nuevo en este caso convendría tener en cuenta el comportamiento de los máximos de los gradientes espaciales y temporales de $vTEC$ a fin de asegurar la integridad para cualquier usuario del área de servicio SACCSA, teniendo en cuenta las características de los mensajes SBAS. Notar que esto implicaría una reingeniería a nivel UCP.
- La degradación de la función de mapeo para elevaciones por encima de 40° en zonas localizadas alrededor del ecuador geomagnético se considera despreciable en relación al impacto en las prestaciones de un sistema SBAS en la región CAR/SAM.
- Hay degradación significativa de las prestaciones de la función de mapeo entre 20° a 30° de elevación y principalmente en las prestaciones de integridad para elevaciones inferiores a 30°. Esto implica la necesidad de una reingeniería de los algoritmos Ionosféricos de SBAS para tener en cuenta este efecto y garantizar la integridad para todas las elevaciones.
- Las prestaciones de la Función de Mapeo están más degradadas en horas diurnas que en nocturnas, teniendo un tiempo de latencia de unas dos horas respecto al atardecer.
- Puede existir una limitación en la aplicación de los estándares tipo MOPS para usuarios en la región CAR/SAM. Esta degradación se puede solucionar o modificando dichos estándares para particularizarlos a la región o modificando el propio sistema SBAS para cubrir estas limitaciones, por ejemplo utilizando frecuencias L1 y L2.
- La probabilidad de variaciones rápidas de la Ionosfera que afecten a la señal sin suponer pérdida de la misma (como por ejemplo el efecto del centelleo ionosférico) en las regiones CAR/SAM es como máximo de un 2,5% para épocas de alta actividad solar en horas localizadas entre 20h-02h. Mientras que es de alrededor del 0,3% para épocas de baja actividad solar en horas localizadas entre 20h-02h.
- Las prestaciones de los algoritmos de saltos de ciclo pueden verse afectadas, y en consecuencia el preprocesado de la UCP, ya que estas variaciones rápidas producidas por los centelleos pueden confundirse con falsos saltos de ciclo, por lo que los filtros de suavizado se reiniciarían sin necesidad de ello.
- No se ha tenido en cuenta en este análisis el efecto del centelleo ionosférico u otras irregularidades de la ionosfera sobre las líneas de vista de los satélites geoestacionarios.

- Los porcentajes de ocurrencia de irregularidades ionosféricas sin pérdida de señal asociada, como centelleos para satélites GPS (o variaciones rápidas de la ionosfera) no impiden la implantación de un SBAS propio en la región, aunque pueden degradarse las prestaciones localmente en intervalos de tiempo localizados. Hay que tener en cuenta que no se ha tenido en cuenta el efecto del centelleo ionosférico en los satélites geoestacionarios por lo que esta conclusión se considera preliminar. Además, convendría realizar un estudio exhaustivo del porcentaje de pérdida de señal asociado a irregularidades ionoféricas, para analizar el impacto de esta falta de información en el sistema SBAS: A ello hay que añadir el hecho de que los resultados obtenidos a lo largo de este trabajo están asociados a un ciclo solar determinado, pudiendo existir en el futuro otros ciclos solares que superen los valores de irregularidades ionosféricas y otros indicadores ionosféricos aquí presentados.

PT5200: Especificaciones del Segmento de Apoyo SACCSA

El *Segmento de Apoyo* comprende los subsistemas de proceso de datos encargados de:

- validar el sistema
- monitorizar sus prestaciones
- analizar las anomalías que pudieran ocurrir
- realizar las estadísticas necesarias para mantener informes de explotación
- ayudar en la definición de especificaciones de nuevas aplicaciones de usuario
- permitir la cualificación de dichas aplicaciones conforme a los requisitos que se imponga sobre ellas
- ayudar en la certificación del sistema y proporcionar un interfaz con organismos de información aeronáutica para generar notas de servicio del sistema.
- Además, llevarán las labores de archivado y acceso a los datos de navegación relevantes para el proceso.

Los subsistemas que integran este segmento serían los siguientes:

- Subsistema de análisis de prestaciones a nivel usuario (SAU): Se encarga del análisis de parámetros en el dominio de la posición relacionados con la Precisión, Disponibilidad, Integridad y Continuidad del Servicio. Se fundamenta en la monitorización de posiciones, errores, niveles de protección y límites de alerta, e incluiría una herramienta de trayectografía precisa para estimar la posición de diferentes receptores con exactitud.
- Subsistema de análisis de prestaciones a nivel sistema (SAS): Se encarga del análisis de prestaciones a nivel de pseudorango, especialmente sobre la precisión e integridad de la señal, monitorizando parámetros tales como el SREW, el GIVD error, el UDRE y el GIVE.

Los subsistemas anteriores integrarían los llamados ‘elementos de análisis aplicado’, y estarían instalados en un CPCS.

- Elemento de monitorización de eventos (EME). Su misión es la de comprobar de modo continuo, si las prestaciones de un conjunto de estaciones se mantienen conforme a lo requerido. Su labor se concentra en la detección de anomalías y en la generación de estadísticas diarias de prestaciones de navegación.
- Elemento generador de NOTAM (SACNOTAM): A partir de un predictor de disponibilidad de servicio, y junto con un módulo de monitorización en tiempo real, este elemento será capaz de proporcionar la información necesaria a autoridades de información aeronáutica (AIS), para generar notas de predicción de indisponibilidad de servicio (NOTAM) en aeródromos del área de influencia de SACCSA.

Los subsistemas anteriores se podrían llamar ‘elementos de análisis orientados a operaciones’, y, por defecto, se consideran ubicados en el CPCS.

- Subsistema de archivado y acceso a datos (SAAD). Comprenden este subsistema:
 - Un elemento de captura y archivado de datos internos al UCC.
 - Un elemento de captura y archivado de datos externos (por Internet).
 - Un sistema de archivado extenso (tanto de datos internos al UCC, como externos y de resultados de los subsistemas de análisis y simulación).
 - Un interfaz genérico con el exterior (por Internet), a través del cual usuarios registrados podrían obtener medidas, mensajes e información adicional del sistema.

Este subsistema agrupa los que llamaremos ‘elementos de archivado y diseminación’ y estaría situado en el CPCS.

- Subsistema de simulación (SSim): Se encarga de proporcionar los resultados de escenarios de simulación para probar modos nominales o degradados, tanto en las fases de validación como en las de dimensionamiento de aplicaciones de usuario específicas. Compondrán este subsistema:
 - Un elemento de simulación exhaustiva (‘end-to-end’).
 - Un elemento de macromodelado sobre todo el área de cobertura (‘service volume’).
- Además, en el CPCS se situaría también la Plataforma de Integración y Validación (PIV). Ésta se encarga de realizar la validación de los distintos subsistemas de SACCSA, y para ello se apoya en el SSim y en el SAS; esta plataforma sólo tiene sentido en la fase de desarrollo y validación, así como en la puesta en marcha de las posibles actualizaciones de la Señal en el Espacio.
- Por último, con base en un CPCS pero desplegados de acuerdo a las necesidades puntuales de experimentación, hay que considerar diversos Elementos de Recolección de Datos. Comprende este grupo los receptores y medios de adquisición de datos y control necesarios para monitorizar prestaciones en localizaciones determinadas. Se pueden subdividir estos elementos en:
 - Equipos embarcados.
 - Equipos locales (en tierra).

Los tres últimos elementos integrarían los llamados ‘elementos de apoyo a la validación, experimentación y puesta en operación’ de SACCSA.

PT 5300 - ESPECIFICACIÓN DEL SEGMENTO DE CONTROL

2.3. Objetivos

Las actividades dentro del paquete de trabajo PT5300 tienen como objetivos:

- La definición de la arquitectura de este segmento
- La especificación de los elementos de monitorización y control del sistema

2.4. Actividades realizadas

Las actividades efectuadas en este período han sido las siguientes:

- Revisión de la información sobre el Centro de Proceso y Control SACCSA de la documentación de los PTs 3000.
- Descripción general del Segmento de Control.

-
- Especificación funcional del segmento de control, definiendo de una manera descendente las funciones que el Segmento de Control ha de realizar, y que posteriormente se ubicarán tanto en la Unidad Central de Control del Centro de Control SACCSA, como en los elementos remotos para el control local de éstos.
 - Especificación de la arquitectura lógica (funcional) para la Unidad Central de Control y los elementos de control de las estaciones remotas.
 - Especificación de la arquitectura física para la Unidad Central de Control. Entre las posibles opciones, se ha asumido que el segmento de control incluye las funciones de planificación de la operación del sistema, y que la UCC agrupará tanto estas funciones de planificación de misión, como las de monitorización y control (técnico) del sistema. Durante esta fase las características de los elementos del segmento de control se definen hasta el nivel necesario para demostrar que los requisitos pueden satisfacerse, y para permitir una estimación de costes (PT9000), sin establecer otros detalles constructivos. Se excluye la definición los elementos de soporte a la operación (administrativo, logístico, etc.), por no pertenecer al núcleo del sistema y requerir una definición de requisitos de entrada no disponibles en esta momento..
 - Entregada el primer borrador de la nota técnica con la especificación del segmento de control para su revisión.
 - Entrega del documento final el 30 de Junio de 2007.
 - Preparación y asistencia a la 5ª Reunión de Coordinación del Proyecto en San José de Costa Rica, del 3 al 6 de Septiembre de 2007, donde se presentaron los resultados de los trabajos realizados.

3. PT 5400 - ESPECIFICACIÓN DE LAS ESTACIONES TERRENAS

3.1. Objetivos

Los objetivos específicos de este PT 5400 se enmarcan dentro de los objetivos generales antes enunciados para el PT5000, y permitirán:

- Identificar los requisitos del sistema que afectan a las estaciones terrenas (Estaciones de Referencia SACCSA, ERS y de Acceso al Satélite, EAS).
- Definir y analizar las diferentes alternativas posibles para la topología de la red de estaciones.
- Especificar la arquitectura de las Estaciones de Referencia SACCSA, ERS.
- Especificar la arquitectura de las Estaciones de Acceso al Satélite, EAS.

3.2. Actividades realizadas

Las actividades efectuadas en este período han sido las siguientes:

- Revisión de la información relevante sobre las ERS y EAS de la documentación de los PTs 3000.
- Descripción general de las Estaciones de Referencia SACCSA, ERS.
- Descripción general de las Estaciones de Acceso al Satélite, EAS.
- Desarrollo parcial de la especificación funcional de las ERS y EAS, donde se han definido sus requisitos funcionales y técnicos.
- Definición de requisitos de interfaz tierra-satélite (EAS↔GEO).
- Se han realizado cálculos preliminares balance de enlace de las EAS.
- Desarrollo de la especificación completa de las ERS y EAS, completando su especificación funcional y describiendo su arquitectura física
- Entregado el primer borrador de la nota técnica con la de Especificación de la Estaciones Terrenas, para su revisión.
- Entrega del documento final el 30 de Junio de 2007.
- Preparación y asistencia a la 5ª Reunión de Coordinación del Proyecto en San José de Costa Rica, del 3 al 6 de Septiembre de 2007, donde se presentaron los resultados de los trabajos realizados.

4. PT 5400 - ESPECIFICACIÓN DE LAS ESTACIONES TERRENAS

4.1. Objetivos

Los objetivos específicos de este PT 5400 se enmarcan dentro de los objetivos generales antes enunciados para el PT5000, y permitirán:

- Identificar los requisitos del sistema que afectan a las estaciones terrenas (Estaciones de Referencia SACCSA, ERS y de Acceso al Satélite, EAS).
- Definir y analizar las diferentes alternativas posibles para la topología de la red de estaciones.
- Especificar la arquitectura de las Estaciones de Referencia SACCSA, ERS.
- Especificar la arquitectura de las Estaciones de Acceso al Satélite, EAS.

4.2. Actividades realizadas

Las actividades efectuadas en este período han sido las siguientes:

- Revisión de la información relevante sobre las ERS y EAS de la documentación de los PTs 3000.
- Descripción general de las Estaciones de Referencia SACCSA, ERS.
- Descripción general de las Estaciones de Acceso al Satélite, EAS.
- Desarrollo parcial de la especificación funcional de las ERS y EAS, donde se han definido sus requisitos funcionales y técnicos.
- Definición de requisitos de interfaz tierra-satélite (EAS↔GEO).
- Se han realizado cálculos preliminares balance de enlace de las EAS.
- Desarrollo de la especificación completa de las ERS y EAS, completando su especificación funcional y describiendo su arquitectura física
- Entregado el primer borrador de la nota técnica con la de Especificación de la Estaciones Terrenas, para su revisión.
- Entrega del documento final el 30 de Junio de 2007.
- Preparación y asistencia a la 5ª Reunión de Coordinación del Proyecto en San José de Costa Rica, del 3 al 6 de Septiembre de 2007, donde se presentaron los resultados de los trabajos realizados.

5. PT 5700 - OTRAS OPCIONES DE SATÉLITE

5.1. Objetivos

El PT5700 analiza las alternativas potenciales que pudieran permitir la ubicación de la carga de navegación que el sistema necesita.

Aunque la hipótesis actual de partida es que dicha carga estará ubicada en un satélite de comunicaciones en órbita geoestacionaria, es necesario realizar una búsqueda de alternativas con el fin de analizar la viabilidad de soluciones alternativas, también basadas en satélites GEO, pero utilizados en misiones diferentes de las de comunicaciones o dependientes de instituciones públicas.

5.2. Actividades realizadas

Las actividades efectuadas en este período han sido las siguientes:

- Revisión de la información relevante sobre la carga de navegación de la documentación de los PTs 3000.
- Recopilación de los sistemas de satélites geoestacionarios que no se utilizan para una misión de comunicaciones por satélite.
- Análisis de los requisitos referentes a la carga de navegación.
- Identificación de misiones gubernamentales o pertenecientes a agencias públicas, que siendo de comunicaciones o no, fuesen capaces de albergar cargas de navegación con los requisitos establecidos para esta solución SBAS propio.
- Exploración de las posibilidades de ubicación de la carga de navegación en los satélites de las misiones identificadas.
- Entregado el primer borrador de la nota técnica.
- Entrega del documento final el 30 de Junio de 2007.
- Preparación y asistencia a la 5ª Reunión de Coordinación del Proyecto en San José de Costa Rica, del 3 al 6 de Septiembre de 2007, donde se presentaron los resultados de los trabajos realizados.

PT N° 7000 Consideraciones sobre gestión, operación y explotación

Se han analizado las diferentes opciones de Gestión de SACCSA, considerando la opción Pública, Público – Privado y Privada, llegando a la conclusión de que la opción óptima pasa por la gestión pública.

Se revisan, bajo la premisa de gestión pública, la creación de las figuras del Gestor, Operador y Explotador de SACCSA, incluyendo en la explotación modos de recuperación de costes, teniendo en cuenta que el sistema es multimodal y dará servicios a otros usuarios no aeronáuticos.

En el apartado de la operación del sistema, se muestran dos modelos de operados bajo las premisas integradas y cedidas, con el impacto en la estructura y el personal que componga el operador.

PT 8100

En este PT se realizaron las tareas necesarias para:

- Definir las necesidades de recursos humanos generales por la implantación de un sistema SBAS en la Región CAR/SAM.
- Determinar la cualificación inicial y el nivel de capacitación necesario de los recursos humanos de cada elemento del sistema SACCSA.

Para ello se llevaron a cabo 4 fases:

- En la primera fase se analizó cuales eran los objetivos y la misión de SACCSA.
- En la segunda fase, se identificaron las tareas que tendrían que desarrollarse, y se agruparon éstas en unidades, obteniendo como resultado una propuesta de estructura de la organización que se encargaría de la operación y mantenimiento del sistema.
- En la tercera fase se realizó un análisis de la citación existente en la región CAR/SAM. Para ello, se realizaron unos cuestionarios que fueron cumplimentados por personal de la región CAR/SAM.
- Por último, teniendo en cuenta el nivel existente en la región y el nivel necesario se identificaron una serie de cursos necesarios que sería conveniente que se desarrollaran para implantar, operar y mantener un posible sistema de aumentación.

PT 8300

El objetivo de este PT consistió en:

- Establecer una red de centros de entrenamiento, capacitación y demostración donde se lleve a cabo el proceso formativo necesario para la operación de la futura red SACCSA.

Para conseguir esto se realizaron las siguientes actuaciones:

- **PT8310:** Búsqueda de centros de entrenamiento, capacitación y demostración. En este subpaquete se analizaron distintos centros existentes en la región CAR/SAM. Para ello, se realizaron una serie de cuestionarios que fueron cumplimentados por los centros previamente identificados. La información obtenida, se analizó obteniéndose una clasificación de dichos centros, respecto a una serie de requisitos previamente definidos.
- **PT8320:** Niveles de capacitación de los diferentes centros. Teniendo en cuenta el análisis realizado en el PT 8310, y las actividades identificadas en el PT 8100, se propuso cómo debería ser el sistema de formación de SACCSA, en concreto, se propuso que debería existir un “Centro de Referencia” y “Centros Asociados”. Asimismo, se realizó una estimación de los costes que la formación identificada conllevarían, tanto desde el punto de vista de desarrollo del material necesario, como desde el punto de vista de impartición de la misma.

PT 8400

En este PT se definieron las modalidades de los diferentes tipos de cursos a impartir, de cara a optimizar los recursos empleados y a hacer más eficiente la capacitación de cada participante.

Los criterios empleados para asignar las diferentes modalidades de capacitación a cada acción formativa fueron:

- Ventajas en coste de desarrollo de los materiales y de la impartición asociada, así como la facilidad/complejidad de la actualización.
- Dispersión geográfica de los asistentes y su disponibilidad.
- Tipo y complejidad de la materia.

Asimismo, se realizó una estimación de costes relacionada con la puesta en operación de un sistema de formación a distancia.

PT N° 9200 Modelos de recuperación de costes

En este PT, se analizan los posibles modelos de recuperación de costes, analizando tres modelos:

- SACCSA como consorcio ANSPs
- SACCSA como entidad privada independiente de los ANSPs
- SACCSA como OMR

Se muestran ejemplo de tarificación de ruta y aproximación de diferentes Estados, así como las fórmulas aplicadas en España.

Ante la opción de entidad privada, se analiza la necesidad de crear modelos de reglamentación económica y de regulación de precios, así como el concepto de prima de servios o sanción por incumplimiento

En el caso de las OMR, se plantea desde la perspectiva de una OMR dedicada a SACCSA e independiente del resto del SNA, con sus funciones derechos y características, todo ello basado en la documentación aprobada por el Grupo de Tarea de Aspectos Institucionales.

PT N° 9300 Modelos de financiación, identificación de entidades financieras y condiciones de cada una de ellas para solicitar financiación

Bajo este PT, se analizan los posibles modelos y vías de financiación disponibles, en base a la financiación pública, publico privada y privada.

Se ven las condiciones de instituciones multilaterales, como es el caso del Banco Mundial i sus instrumentos financieros:

- IBRD
- IDA
- IFC
- MIGA

Por otro lado, se analizan las condiciones del Banco Interamericano del Desarrollo BID con el tipo de préstamos a que se dedican y los objetivos de los mismos. En el mismo sentido, se ha analizado la Corporación Interamericana de Inversiones (CII).

PT9400: ANÁLISIS PRELIMINAR COSTE BENEFICIO

El PT 9400 es un estudio preliminar coste/beneficio utilizando los datos iniciales del proyecto. Tiene por objetivo el identificar y analizar los costes y los beneficios del proyecto SACCSA, dar resultados en términos económicos VAN de Valor Actual Neto (VAN) y facilitar la toma de decisiones sobre el futuro del proyecto.

En el estudio se compara un escenario SACCSA consistente en la implantación de un SBAS propio, interoperable con otros sistemas semejantes de otras regiones frente a la denominada línea base, que constituye la alternativa de continuar con el sistema actual, realizando las tareas necesarias para mantener la operatividad actual.

Utilizando unas hipótesis muy conservadoras, los beneficios para el Proveedor SACCSA y ANSPs provienen del ahorro de costes por reducción de infraestructura, mientras que para los usuarios del espacio aéreo el único beneficio que se han cuantificado ha sido el uso de mínimos de aproximación más bajos.

Se ha creado un modelo económico basado en la metodología EMOSIA (Eurocontrol) y su adaptación al modelo de navegación aérea español desarrollado por Aena (MEDINA).

La conclusión más importante es que SACCSA es económicamente viable (valor actual neto positivo) siempre que cuente con el apoyo de organismos externos al propio proveedor que asuman parte de los costes operacionales para la puesta en marcha del sistema.

Los elementos más sensibles del modelo económico desarrollado son el ahorro de costes operacionales en primer lugar, seguido del ahorro de costes de implementación.

Es necesario analizar mas en profundidad los beneficios alcanzables en la zona CAR/SAM e implicar a las partes interesadas (proveedores, aerolíneas, industria,...) para revisar las hipótesis y crear otras nuevas sobre equipamiento de aeronaves y situación futura de la infraestructura terrena.

PT N° 10000 PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Se muestran las actividades necesarias para poder abordar la realización de SACCSA una vez que se haya tomado la decisión de su lanzamiento.

Destacar que se plantea la necesidad de crear una Oficina de Proyecto que se encargue de coordinar y armonizar todas las actividades, con dos áreas, una de tipo legal, financiero, institucional y otra técnica.

En cuanto a las fases, estas se resumen, y pendientes de ser ampliadas, en:

- Licitación
- Evaluación y adjudicación
- Revisión Crítica de la Propuesta y replanteo
- Desarrollo inicial y fijación de criterios
- Implantación de un demostrador del sistema
- Despliegue del sistema
- Ensayos de sistema
- Validación técnica
- Certificación
- Entrega y aceptación

- - - - -

APPENDIX C

Tabla No. 5 – Resumen del estado de los PT de la Fase II

Paquete (PT)	Descripción	Subcontratista	Estado	Observación
1000	Recabar información de los proveedores de servicio y usuarios del espacio aéreo sobre situación actual y necesidades	AENA	Finalizado	Estado reportado en RCC/5: La Reunión acordó la necesidad del mantenimiento de la información obtenida. Corresponde a los Estados y usuarios continuar indicando y notificando los cambios y modificaciones.
1100	Recabar información de los usuarios sobre flotas actuales, situación del sistema y necesidades		Finalizada	En la RCC/5 se entregó la información de la encuesta de IATA que se acordó utilizarla para actualizar la base de datos. Y así se hará en las nuevas versiones que se preparen en base a la información actualizada. La RCC/5 era la entrega final de los trabajos sobre la base de los datos disponibles.
1200	Recabar información de los proveedores de servicio sobre ayudas actuales, las prestaciones necesarias en el Espacio Aéreo y mejoras respecto a la situación actual		Finalizada	Esta tarea ha alimentado la base de datos interactiva.
2000			Finalizado	Estado reportado en RCC/5
2100	Elaboración de un mapa de requisitos de prestaciones del sistema	GMV	Finalizado	Los resultados fueron presentados en la RCC/5. A lo largo de la FASE III se irá actualizando la base de datos, conforme se acordó en la RCC/5.
2200	Elaboración de un análisis de prestaciones del sistema en base a la información obtenida en el resultado	AENA	Finalizada	
3000	Estudio de las diferentes alternativas del sistema		Finalizado	Estado reportado en RCC/5
3100	SBAS propio	AENA	Finalizada	

Tabla No. 5 – Resumen del estado de los PT de la Fase II

Paquete (PT)	Descripción	Subcontratista	Estado	Observación
3200	Descripción de la Unidad de Proceso de SACCSA	GMV	Finalizada	Presentó resultados en RCC/5
3300	Análisis de las Comunicaciones	INDRA ESPACIO	Finalizado	Presentó resultados en RCC/5
3500	Análisis de elementos y emplazamientos	INDRA ESPACIO	Finalizado	Presento resultados en RCC/5
3600	Análisis de Prestaciones de SACCSA	GMV	Finalizada	Se presento resultados en RCC/5. Se realizó análisis Ionosférica (RCC/5) GMV indica: No incluye centelleo ni error asociado a la aproximación de monocapa.
4000	Recolección de datos y análisis para modelo ionosférica.	GMV	Finalizada	Presento resultados en RCC/5
4100	Recolección de datos (incluye la posible compra de dos equipos)	GMV	Finalizada	
4200	Análisis de datos y elaboración de estudio del modelo ionosférica (no incluye desarrollo del modelo y SW para su inclusión en un sistema operativo, debido al alto coste que ello supone)	GMV	Finalizada	
5000	Especificaciones de la solución SBAS propio		Finalizado	Estado reportado en RCC/5
5100	Segmento de Proceso y prestaciones	GMV	Finalizada	Presentó resultados en RCC/5
5200	Segmento de Apoyo	GMV	Finalizada	Presentó resultados en RCC/5
5300	Segmento de Control	INDRA ESPACIO	Finalizada	Presentó resultados en RCC/5
5400	Topología de estaciones terrenas.	INDRA ESPACIO	Finalizada	Presentó resultados en RCC/5
5500	Red terrena de comunicaciones.	INDRA ESPACIO	Finalizada	Presentó resultados en RCC/5
5600	Carga de Navegación			

Tabla No. 5 – Resumen del estado de los PT de la Fase II

Paquete (PT)	Descripción	Subcontratista	Estado	Observación
5700	Otras opciones de satélites.	INDRA ESPACIO	Finalizada	Presentó resultados en RCC/5
6000	Especificaciones de la solución SBAS modelo MTSAT.		Pendiente de presupuesto	Este PT no se ha realizado por falta de presupuesto. Dado que salvo Japón, no se implementa en ningún sitio, no se ha considerado para la FASE III.
6100	Segmento de proceso y prestaciones		N/A	
6200	Segmento de control		N/A	
5300	Topología de estaciones terrenas		N/A	
6400	Red terrena de comunicaciones		N/A	
6500	Cargas de navegación /comunicaciones / meteorología		N/A	
7000	Consideraciones sobre gestión y operación / explotación	AENA	Realizado	Estado reportado en RCC/5
7100	Modelo de Gestión del Sistema		Finalizada	OPCIONES: PUBLICA; PUBLICA-PRIVADA y PRIVADA. Mejor opción: Gestión Pública.
7200	Modelo de operación /explotación del sistema		Finalizada	
7300	Modelo de Provisión de Servicio		Finalizada	
7400	Interrelación entre Gestión / Operación / Explotación y Provisión del servicio		Finalizada	
8000	Recursos Humanos y Capacitación		Realizado	Estado reportado en RCC/5
8100	Análisis de necesidades y niveles de capacitación en GNSS	SENASA	Finalizada	Presentó resultados en RCC/5
8200	Necesidades de plantilla para la operación de los diferentes elementos	AENA	Finalizada	
8300	Definición de la red de centros de entrenamiento, capacitación y demostración	SENASA	Finalizada: PT 8310 y PT 8320	Presentó resultados en RCC/5

Tabla No. 5 – Resumen del estado de los PT de la Fase II

Paquete (PT)	Descripción	Subcontratista	Estado	Observación
8400	Modalidades de entrenamiento, on - line y presencial	SENASA	Finalizada	Presentó resultados en RCC/5
9000	Estudio de viabilidad económica y financiera		Realizado	Estado reportado en RCC/5
9100	Estimación de costes de las diferentes opciones	GMV: UCP y Segmento Apoyo	Finalizada	Aporte de costes para UCP y Seg. APOYO.
9200	Modelo de recuperación de costes	AENA	Finalizada	3 modelos: Consorcio de ANSPs, Entidad privada independiente de los ANSPs y como OMR.
9300	Modelos de financiación, identificación de entidades financieras y condiciones de cada una para solicitar financiación	AENA	Finalizada	
9400	Análisis preliminar coste/beneficio	INECO	Finalizada	Presentó resultados en RCC/5 Utiliza EMOSIA y MEDINA
9500	Modelos de financiación	AENA	Finalizada	
9600	Identificación de entidades financieras y condiciones de cada una de ellas para solicitar financiación	AENA	Finalizada	
10000	Planificación de las actividades necesarias para disponer de un SBAS en las regiones CAR/SAM	AENA	Realizado	Estado reportado en RCC/5
10100	Identificación de las fases que cubrirá el proyecto		Finalizada	
10200	Planificación de las diferentes fases		Finalizada	
10300	Plan de trabajo		Finalizada	

Tabla No. 5 – Resumen del estado de los PT de la Fase II

Paquete (PT)	Descripción	Subcontratista	Estado	Observación
11000	Análisis del posicionamiento industrial		Pendiente de presupuesto	No se ha realizado por temas presupuestario y lo delicado del tema. Para el lanzamiento del Proyecto será necesario abordarlo en toda su amplitud. Si los Estados lo estiman oportuno, se puede hacer en la FASE III o al inicio de la IV (desarrollo e implementación de SACCSA)
11100	Análisis de las capacidades industriales de los diferentes países en las regiones CAR/SAM y España para su incorporación al desarrollo e instalación del sistema		N/A	
11200	Búsqueda de socios industriales, institucionales y financieros para la realización del Programa		N/A	
12000	Cursos y Seminarios		<i>Finalizada</i>	
12100	Curso de capacitación de los equipos de toma de datos		N/A	
12200	Seminario a mitad del proyecto para información detallada y establecer posibles correcciones en el desarrollo de las diferentes tareas		Finalizada	
12300	Seminario al final del proyecto donde se presentarán los resultados finales, entregando el trabajo realizado		Finalizada	
12000	Preparación de la Reunión RCC/5		Realizado	Estado reportado en RCC/5

APPENDIX D

ACTIVITIES AGREED FOR PHASE III OF THE SACCSA PROJECT

The implementation of activities for Phase III of the SACCSA Project is divided in three groups (A, B and C), as the following general description:

1. Phase III-A Activities

1.1 Volume 1: Transition to GNSS

1.1.1 Tasks will be performed for the establishment of the transition to GNSS and the current use of GNSS elements and capabilities in the CAR/SAM Regions will be expanded. Therefore, the following tasks will be set:

- Contributions on the use of current GNSS capabilities in RNAV / RNP / NPA, through the use of GPS and ABAS
- SBAS implementation and use analysis
- GBAS implementation and use analysis
- Performance based navigation (PBN) implementation and use analysis

1.2 Volume 2: Implementation of the GNSS short-term use

1.2.1 In order for the Civil Aviation Authorities and airspace users to obtain a prompt benefit of the GNSS use, the necessary actions will be established on the basis of available GNSS elements. For this purpose, the following tasks will be dealt with:

- GPS/ABAS use
- Design of RNAV/RNP/NPA procedures based on GNSS
- Formation in the design of procedures based on the use of GNSS

1.3 Volume 3: Monitor network to analyse the ionospheric behaviour and functioning of the models prepared for the CAR/SAM Regions

1.3.1 The purpose is to validate several models to guarantee if it is feasible to implement the augmentation solution in the CAR/SAM Regions. The obtained information could be published on the Internet to ease its use by States/Organizations, universities, companies and other entities. This could be used to study the benefits in pseudo-real time and develop applications based on SBAS. To carry this out, it would be necessary to deploy a network of bi-frequency GPS receivers (L1 – L2) and to perform 1 second measures. The reference stations of the RLA/00/009 Project could be re-used, as long as they are operational or could be operational; otherwise the corresponding receivers would have to be purchased (OM4 type). This receivers could be purchased by the Project or States/Organizations could offer them as a contribution in kind (either because they have them already or because they are purchased and donated to the Project). It should be taken into account that the receivers would be dedicated for this use and cannot be used for other purposes.

1.3.2 The data of the receivers will be posted on the Internet (FTP or real time shipment), in order to have a UCP to process the data and once this operation has been performed, to post a message on the net (something similar as what SISTET of ESA does). These corrections could be

used by States/Organizations, universities, companies and other entities who wish to do so to analyse the benefits, develop applications to be used when the SBAS is ready and even to make demonstrations in non-critical applications (safety, road transportation, fleet control, etc.). It could be set out that companies, universities and other entities who wish to use the data could pay a fee to access this data (something like 300 USD monthly), this fee would help the financing for the Project.

1.3.3 The topology of the receivers to be installed needs to be significant as far as the CAR/SAM Regions are concerned, the locations have to be picked to cover the ionospheric areas mostly disturbed as well as the calmer areas, in order to corroborate that the models function properly in both circumstances. These receivers will remain active once the SACCSA has been implemented, since they would be part of an independent network to corroborate the benefits of the system. The entity responsible to process this network would be the SACCSA Support Segment.

1.3.4 In order to perform this action, it would be necessary to address the preparation of a UCP prototype adapted to the needs of the CAR/SAM Regions and using algorithms developed specifically for this effect.

1.4 Volume 4: Conclusion of the current phase studies, focusing on issues related to communications, ionosphere, ground network topology and others

1.4.1 Taking into account that during Phase II the necessary studies to complete the definition of the system were performed, and in order to optimize the benefits, it is necessary to study in depth those issues that are arising, such as the optimum selection of a communications network, considering the redundancy and the fact that it is a critical element from an integrity angle. Another important aspect is the optimization to be used for L1/L5, since work has begun in this direction. Furthermore, and based on the results obtained from the deployed network, ionospheric models need to be optimized as well as the network topology of reference stations (ERS).

1.4.2 Another important aspect would be to define the final topology based on the information obtained from Phase II, making the corresponding analysis for its optimization. This issue needs to consider the possibility to increase the number of reference stations in addition to the existing ones, with the consequent re-calculation of costs and the cost-benefit analysis.

1.4.3 Under this item, the following tasks will be executed:

- Technical analysis of the SBAS solution
- Detailed analysis of the available communication networks in the CAR/SAM Regions based on the information provided from point 11
- Optimization of the ERS topology
- Complete the ionosphere studies
- Maintenance of the interactive map
- “Service Volume” tools licensing

2. Phase III-B Activities

2.1 Volume 5: Definition of validation/certification support activities

2.1.1 With the purpose to carry out the validation/certification process from the beginning of the Project, a planning of necessary activities will be performed to accomplish this objective. These activities would essentially be:

- Technical supervision regarding standards and regulations, including documentation
- Verification of technical systems regarding standards and regulations, including documentation
- Definition of a development model and follow-up on the Project

2.2 Volume 5: Cost-benefit study

2.2.1 It will be necessary to make a cost-benefit analysis that includes parameters that have not been considered so far, which also has the necessary format and characteristics for its presentation to States/Organizations, financial entities, etc.

2.2.2 For this purpose, it will be necessary to take into account the identification of the financial entities that can provide credit to support the financial needs for the development of the system, as the credit conditions would have a strong impact on final costs

.

2.3 Volume 6: Implementation of courses and seminars

2.3.1 In order to train personnel related with the implementation of activities, inform and analyse the evolution and results of the RLA/02/902, the following courses and seminars are planned to be carried out:

- Training course of collecting equipment
- Seminar on detailed information and establishment of possible corrections in the development of different activities, which should be performed by the mid-term of the execution period of Phase III
- Final Seminar of Phase III where the results of this phase will be presented

3. Phase III-C Activities

3.1 Volume 8: Study of critical facilities location: Control Centres (3), support infrastructure (1), GEOS access stations (4 - 6)

3.1.1 In every SBAS system, a series of critical and vital installations for the system are used. These installations are the Processing Centres and SACCSA Control and the SACCSA Support Segment; totalling 4 centres.

3.1.2 To select a location, several elements need to be considered, among others:

- Capacity and international affairs of the host State

- Local technological support and preparation of the personnel who operates it
- Supporting infrastructure (communication nodes quality, air international connections, customs relations for the shipment of spare parts, etc.)
- Provision of the host building, taking into account the strict safety criteria and restricted access to be imposed
- Others

3.1.3 It is obvious that this point will be subject to a lengthy discussion and conflict of interests but it should be solved before the launching of the system.

3.2 Volume 9: First training on the system. High-level training

3.2.1 It will be necessary to set out a first training on the system to supply qualified personnel to support the deployment and installation process of the different elements with the aim to have in the installation of elements such as the ERS, a maintenance capability from the beginning. In the case of CPCS and SAS, the formation will fall on the States who will host these elements in order to have a qualified template, qualifying in a progressive manner, starting from the knowledge of the system and its elements (the purpose of this formation phase) and evolving according to its development and implementing elements that can be in charge of this.

3.3 Volume 10: Assistance to States/Organizations/Institutions to address the system and contact with the corresponding credit entities

3.3.1 This is a fundamental aspect, since the success of the Project will depend on the organization of a proper regional institutional structure that allows to effectively guaranteeing its implementation and operation. In addition to constituting a solid base for the ICAO Technical Co-operation Bureau to negotiate with the credit entities and request the necessary funds (see PT 9000). Among the elements to be considered, the most important ones are the following two:

a) Definition of the Project management structure

A project with these characteristics, technical and high management needs to have a management structure properly accepted for all participating States/Organizations and it needs to offer guarantees to entities or institutions who are financing the Project.

Diverse management models could be defined:

1. New management entity accepted by all
2. Management on an existing company or organization
3. ICAO RLA Technical Co-operation Project
4. Others.

Any of these solutions is valid, the independent management resulted from a RLA Project could ease the decision making process. However, ICAO should consider the creation of an independent support team to manage and coordinate the implementation of this Project.

b) Definition of the operator, manager of the system

During this phase, it will be necessary to define and create the figures responsible for the system from the ownership/management point of view as well as from the operational point of view.

For this, it is necessary to accomplish an ownership deal / system management on the basis of an agglutinate entity that is accepted by all States/Organizations. This entity will be based on the direct management or on the basis of an investment adjustment or the GDP in the unification of funds related to it.

Regarding the operator, the figure needs to be created, and it could be formed by those who have a Processing and Control Centre and a Support Centre. In addition, the operation could be delegated to a company or organization that accepts and hires the associate responsibility.

With the agreements obtained and once the timely plan has been prepared, it will be the moment to go to the corresponding credit entities, in function of the different analysed and selected options to proceed with the necessary credit request (unless an agreement between States decides to finance the Project).

3.4 Volume 10: Analyse other complementary options in poor or limited benefit zones

3.4.1 Since there have been some areas of limited benefits, caused either by ionospheric problems produced by a lack of stations that delimit an IGP (i.e. an area in the Amazon) or by geographic problems, by not having land to install a reference station (i.e. an area in *Tierra del Fuego*), it will be necessary to look for operational alternatives to these zones in order to cover their current and future operational needs. For this purpose it will be necessary to study other GNSS possibilities (such as GBAS) or to maintain current aids (ILS) or to set up elements that improve the benefits (HUD, IRS, etc.). All this is particularly important under 50° S and it affects Chile and Argentina. Simultaneously, it will be aimed to obtain the necessary benefits through the use of SBAS and manipulating the ERS disposition, as long as it provides some benefit from the cost point of view.

3.5 Volume 11: Supporting activities for the future GNSS implementation in the CAR/SAM Regions

3.5.1 In addition to the activities already mentioned, which correspond with the continuation of Phase II, a series of necessary tasks have been identified, in some cases essential to accomplish the implementation of GNSS systems in the CAR/SAM Regions.

3.5.2 These activities are summarised as follows:

- Sitting/Location analysis
- Benefit and communication networks characteristics analysis
- Report and studies of the SBAS suitability
- Inter-modality. Other users' requirements.
- "Safety Case"

- Impact analysis of law responsibilities attached to the use of the system
- Promotion and dissemination
- Operational validation and certification
- Applicable standards and regulations
- Analysis of available GEOS in the CAR/SAM Regions. Identify and contact entities responsible for these satellites.

APPENDIX F**PROPUESTA DEL ESTADO COSTARRICENSE PARA LA FACILITACIÓN DEL CENTRO DE INSTRUCCIÓN SACCSA PARA LA REGIÓN CAR****1. Objetivo**

El estado costarricense mediante las instituciones estatales involucradas en la investigación de la navegación aérea y aeroespacial, ofrece a la reunión, la logística, establecimiento y desarrollo del centro de instrucción de navegación satelital para la región CAR.

2. Instituciones Involucradas

CENAT: Centro Nacional de Alta Tecnología de Costa Rica
ITCR: Instituto Tecnológico de Costa Rica
UNED: Universidad de Costa Rica
DGAC: Dirección General e Aeronáutica Civil
Organizaciones Españolas
Proyecto SACCSA
Oficina Regional NACC de la OACI

3. Logística

- Las instituciones costarricenses mencionadas pondrán a disposición toda la logística instalada para el desarrollo del proyecto y la ejecución del mismo, siendo que de antemano cumplen con los requerimientos planteados por el paquete de trabajo 8000 de SACCSA.
- La DGAC se abocaría a establecer Convenio de Cooperación Técnica con las organizaciones españolas involucradas y la Embajada en Costa Rica a fin de negociar en el documento mencionado los costes del proyecto.
- Se insta a la reunión a formar un grupo Ad hoc que establezca los Términos de Referencia del Grupo.
- Los contactos en Costa Rica:
 1. Oliver Gómez Soto. Coordinador misiones aerotransportadas.
E-mail: Oliver_gomez@cenat.ac.cr, oliver.gomez@gmail.com
Tel.: (506) 290-3325, ext. 3347
 2. Ricardo Arias Borbón. Subdirector General Aeronáutica Civil.
E-mail: rarias@dgac.go.cr, donato_29@hotmail.com
Tel.: (506) 290-0090

- - - - -

APPENDIX G

OFRECIMIENTO DE COLOMBIA PARA UTILIZACIÓN DE SU LABORATORIO DE NAVEGACIÓN SATELITAL

1. Introducción

1.1. La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) de Colombia con el propósito de fomentar la formación e investigación en navegación satelital a nivel nacional y regional ha emprendido un proyecto para el establecimiento en fases del Laboratorio de navegación satelital para el estudio de tecnologías GNSS mediante la incorporación de universidades y centros de investigación. Colombia ofrece al Proyecto RLA/03/902 la utilización de este laboratorio.

2. Equipos y herramientas del Laboratorio de navegación satelital de Colombia

2.1 En su primera fase el Laboratorio agrupará los equipos y herramientas, tanto en software como en hardware relacionadas con las tecnologías GNSS que se relacionan a continuación:

a) Herramientas usadas por el Proyecto RLA/03/902:

- Software Pegasus.
- Experiencia en operación del software Pegasus e informe completo y detallado de los resultados obtenidos en Colombia (ver pagina Web www.aerocivil.gov.co ...)

b) Herramientas y equipos usados por el Proyecto RLA/00/009

- Software propio de análisis de archivos procesados PDF del software GPSolution.
- Estación TRS del proyecto CSTB deshabilitada que en última reunión del proyecto, la FAA ofreció donar a los estados que las albergan.
- Servidor SUN, unidades de almacenamiento y bases de datos en bruto y procesadas de SIS recolectada por la estación de referencia.

c) Avión Laboratorio:

Unidad de recolección y análisis de datos SBAS abordo, conformada por receptor Novatel Milenium, unidad de almacenamiento de datos y software GrafNav para procesamiento, análisis y graficación de datos recolectados.

d) Herramienta de evaluación de desempeño de navegación satelital (SAPET Satnav Performance Evaluation Tool) tiene como propósitos principales los siguientes:

- Diseño y construcción automatizada de procedimientos de vuelo RNAV/GNSS y convencionales.
- Simulación y Evaluación de comportamiento de sistemas GNSS con fines de publicación NOTAM GNSS.
- Soportar prevalidación de procedimientos de vuelos GNSS
- Evaluación y optimización de desempeño GNSS (Estático, Área Amplia, Volumen de servicio, Dinámico)
- Simulación de escenarios GNSS (GPS, GLONASS, GALILEO, EGNOS, WAAS, LAAS)
- Verificación de límites de protección de vuelo.
- Soportar EMI y análisis de multitrayectoria para emplazamiento de facilidades terrenas (LAAS, receptores de referencia...)
- Soportar planeamiento de misiones de inspección en vuelo.

- - - -

APPENDIX H

ESTRUCTURA Y OBJETIVOS PRINCIPALES DE LA COMISIÓN COLOMBIANA DEL ESPACIO

1. Introducción

1.1 La Aeronáutica Civil de Colombia informó que gracias a las labores que han adelantado en sobre los temas Espacial y GNSS se ha creado en Colombia la Comisión Colombiana del Espacio con la siguiente estructura y grupos de trabajo temáticos:



1.2 El decreto ley que lo conforma ha sido firmado por los ministerios involucrados y lo lidera el Vicepresidente de la República.

1.3 La Comisión de navegación satelital la integran y trabajan directamente el Ministerio de Transporte, Ministerio de Comunicaciones, la Fuerza Aérea y el Instituto Geográfico Nacional coordinados y liderados por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) de Colombia.

1.4 Dicha figura ha permitido empezar a manejar otra óptica en las labores del GNSS a través del involucramiento de otros sectores en los planes de implementación visualizando un mayor apoyo y una mayor llegada en los proyectos GNSS a otras instituciones a nivel nacional.

2. Objetivos principales de la Comisión

2.1 La Comisión viene adelantando actividades con la finalidad de llevar a cabo objetivos principales siguientes:

- (1) Formular y desarrollar el plan nacional de navegación satelital.
- (2) Fortalecer las competencias de las instituciones nacionales en implementación, evolución y uso de los Sistemas Globales de Navegación Satelital (GNSS).
- (3) Promover la aplicación de las tecnologías de navegación satelital con mayor utilidad social, ambiental y económica.
- (4) Fortalecer la formación de talento humano en tecnologías de navegación satelital
- (5) Aunar esfuerzos e inversiones de manera interinstitucional e intersectorial en la implementación y uso de sistemas de Navegación Satelital
- (6) Participación de Colombia en los proyectos internacionales sobre sistemas globales de navegación satelital, tanto de aumentación (WAAS, EGNOS) como de Constelaciones Base (GPS, GLONASS, GALILEO).

- END -